

# عباقرة الظل

تاريخ من الاستحواذ على أفكار الآخرين



ناصر بن محمد الزمل

# عباقرۃ الظل

ناصر بن محمد الزمل

العبيكان  
Obekan



ح شركة العبيكان للتعليم، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الزمل، ناصر محمد

عباقره الظل. / ناصر محمد الزمل. - الرياض، ١٤٢٧هـ

٢٥٠ص؛ ١٤ × ٢١ سم.

ردمك: ٩٧٨-٦٠٢-٥٠٢-٩٠٨-٦

١- التقنية الرقمية

٢- الاختراعات

أ. العنوان

ديوي ٦٢١، ٢٨

١٤٢٧ / ٢٢٢٧

حقوق الطباعة محفوظة للناشر

فكرة وتصميم  
ناصر الزمل

الطبعة الأولى

١٤٣٧هـ / ٢٠١٦م

الناشر العبيكان للنشر

المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول

هاتف: ٤٨٠٨٦٥٤ فاكس: ٤٨٠٨٠٩٥ ص.ب: ٦٧٦٢٢ الرياض ١١٥١٧

موقعنا على الإنترنت

[www.obeikanpublishing.com](http://www.obeikanpublishing.com)

متجر العبيكان على أبل

<http://itunes.apple.com/sa/app/obeikan-store>

امتياز التوزيع شركة مكتبة العبيكان

المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول

هاتف: ٤٨٠٨٦٥٤ - فاكس: ٤٨٨٩٠٢٣ ص.ب: ٦٢٨٠٧ الرياض ١١٥٩٥

جميع الحقوق محفوظة للناشر. ولا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.







# المحتويات

7	لماذا هذا الكتاب؟
9	الهاتف: غراهام بيل - فكرة: أنطونيوميوتشي
15	التليفزيون: جون بيرد - فكرة: فيلو فارنسورت
23	المصباح: توماس أديسون - فكرة: هاينرش غوبيل
26	الراديو: ماركوني - فكرة: نيكولا تيسلا
32	البنسلين: ألكسندر فلمينغ - سبقه: إرنست دوتشيسن
35	نظرية التطور: تشارلز داروين - فكرة: ألفرد والاس
38	الكمبيوتر: هوارد أيكن - فكرة: كونراد تسوزه
43	التليسكوب: غاليلو غاليلي - فكرة: هانز ليبرشي
46	النسبية: ألبرت أينشتاين - فكرة: هنري بوانكاريه
52	الكاميرا: لويس داجير - فكرة: الحسن ابن الهيثم
58	الطيران: الأخوين رايت - فكرة: عباس بن فرناس
63	الكينتوسكوب: توماس أديسون - فكرة: إدورد مايريدج
	الحمض النووي DNA: جيمس واتسون، فرانسيس كريك، موريس ويلكنز - سبقتهم:
67	روزاليند فرانكلين
72	الأشعة السينية: توماس أديسون - المكتشف الحقيقي: فيلهلم رونتجن
78	الأنسولين: فريدريك بانتينغ - سبقه: نيكولاي باولسكو
83	الطائرة العمودية: إيفور سيكورسكي - سبقه: بول كورنو
88	الليزر: تشارلز تاونز - فكرة: غوردون غولد
93	الويندوز: بيل غيتس - فكرة: ستيف جوبز
97	التطعيم: إدوارد جينر - فكرة: العثمانيون
100	نظام الترقيم: فيبوناتشي - فكرة: الخوارزمي
106	تردد FM: شركة RCA - فكرة: إدوين أرمسترونغ

109	ماسحات زجاج السيارات المتقطعة: شركة فورد، شركة كلرايسلر - فكرة: روبرت كيرنز
112	الانشطار النووي: أوتوهان - اكتشافه: ليز مايتنر
117	النظارات: بنجامين فرانكلين - سبقه: سالفينو أرماتي
122	آلة الخياطة: إسحق سنجر - سبقه: بارتيليمي تيمونيه
127	الدورة الدموية: وليام هارفي - سبقه: ابن النفيس
131	البندول (الرقاص): بليونارد دي فنتشي - سبقه: ابن يونس
135	اكتشاف أمريكا: كولومبوس - سبقه: البيروني
146	ماسحة زجاج السيارات: شارلوت بريجوود - فكرة: ماري أندرسون
149	الأكياس الورقية: تشارلز آنان - فكرة: مارغريت نايت
152	أحمر الشفاه: موريس ليفي - فكرة: أبو القاسم الزهراوي
157	الآلة الكاتبة: وليام أوستن بيرت - فكرة: هنري ميل
168	الصراف الآلي: جون شيفرد بارون - فكرة: لوثر جورج سيجمان
174	السحاب: جيدون صندباك - فكرة: وتكومب جودسون
179	الدائرة المتكاملة: جاك كيلبي - فكرة: جيفري دامر
184	القرص المدمج: سوني، فيليبس - جيمس راسيل
188	عبور المحيط الأطلسي: تشارلز ليندبرغ - سبقه: جون الكوك وأرثر براون
192	البريد الإلكتروني: صابر بهاتيا - فكرة: براي توميلنسون
202	حبوب منع الحمل: كارل دغيراسي - فكرة: جريجوري بنكوس
207	واي فاي FI - WI: جون أوسوليفان - فكرة: هيدي لامار
212	السونار: بول لانجفين - فكرة: لويس نيكسون
216	الحاسوب اللوحي: ستيف جوبز - فكرة: ألن كاي
221	التخدير: وليام مورتون - سبقه: كروفورد لونغ
227	القلم الجاف: لازلو بيرو - فكرة: جون لاود
232	محرك أقراص الفلاش USB: أمير بان، دوف موران، أورو أوغادن - فكرة: فوجيو ماسوكا
237	النجوم النابضة: أنتوني هوبس - اكتشافها: جوسلين بورنيل
242	الفهارس



# لماذا هذا الكتاب؟

يقول الزعيم الألماني الشهير بسمارك: «الحمقى يزعمون أنهم يتعلمون من خبراتهم، أما أنا فأفضل أن أستفيد من خبرات الآخرين»، أما توماس أديسون فيقول: «في عالم التجارة والمال والصناعة الكل يسرق الكل، وأنا شخصياً سرقت الكثير، وأعرف كيف يسرق المرء جيداً».

إذا عدنا لسجل تاريخ الاختراعات والاكتشافات والإنجازات العلمية، سنجد أن العديد من هذه الاختراعات أصبحت في يوم من أيام هذا التاريخ أكثر إثارة للجدل والبعض دخلت أروقة المحاكم، ليعود بحكم إلى صاحبه الحقيقي بعد سنوات طويلة.

وهناك بعض من هذه الاختراعات والاكتشافات كانت مادة للدرس في المدارس والجامعات، وأصبحت حقيقة مسلّم بها، ولا نقاش في صحة نسبها لمخترعها أو مكتشفها. فقد دأبت الكتب المدرسية والجامعية والموسوعات العلمية والكتب الثقافية ووسائل الإعلام سواء المكتوبة والمسموعة أو المرئية، تنقل لنا بشكل متكرر هذه الأسماء اللامعة، حتى التصق في المخيلة اختراعاتهم أو إنجازاتهم العلمية.

وقد تصاب بالصدمة بأن الكثير مما تعلمته وكل ما قرأته عن هؤلاء كانت معلومات خاطئة، وأن فئة كبيرة من هؤلاء المخترعين والمكتشفين إلا لصوص اختراعات واكتشافات خانوا الأمانة العلمية من أجل الوصول إلى القمة.



وكان للعلماء المسلمين إسهامات كبيرة في تقدم العلوم والتكنولوجيا، التي ينعم بها الغرب، ويتغنى بها، وبتقدمهم العلمي، في حين كانت أوروبا تغط في سبات عميق، فالبعض تم سرقتها ونسبتها إلى علماء أوروبيين، جاء ذلك بعد انهزام المسلمين، حيث تم طمس أسماء المؤلفين، ونسبوا هذه العلوم والاكتشافات والاختراعات لأنفسهم، الشيء الذي فعله الغرب ببساطة، أنه سَوَّق نفسه على أنه هو صاحب الاكتشافات العلمية، وهذا ينطبق على العلماء من بني جلدتهم ليس فقط على العلماء المسلمين.

وفي قصة اكتشاف (DNA) تطبيق ميداني على ذلك، فالذي اكتشف التقنية (روزاليند فرانكلين)، أما الذي كتب اسمه في الخالدين، كأعظم مكتشف، فهو (جيمس واطسون وفرانسيس كريك)، وماتت بعد ذلك كمداً بعد أن تنكر لها الجميع. ينطبق ذلك على عالمة الفيزياء جوسلين بورنيل التي اكتشفت النجوم النابضة حين كانت طالبة دراسات عليا، ولكن بقي اسم مشرفها على البحث أنتوني هويش في سجل الخالدين بعد أن حصل هذا الاكتشاف على جائزة نوبل عام 1974، وأقصيت جوسلين عن الجائزة.

شواهد وأسماء كثيرة اغتصبت وسُرقت أفكارهم وإنجازاتهم، واختفت آثارهم من الأوساط العلمية، وحُرمت من الاعتراف بحقوقها، وبقوا مدة من الزمن يعيشون في الظل، إلا أن هناك فئة أَعترف بحقها العلمي، وبالرغم من ذلك بقي اختراعهم أو اكتشافاتهم ملتصقاً بالمخترع المزيف.

## ناصر بن محمد الزمل

رئيس تحرير مجلة فكر الثقافية



www.fikrmag.com



E- nzumal@gmail.com



https://www.facebook.com/nalzumal



@nalzumal



المملكة العربية السعودية

ص.ب: 260534 - الرياض 11342



# الهاتف

## فكرة

غراهام بيل  
أنطونيو ميوتشي

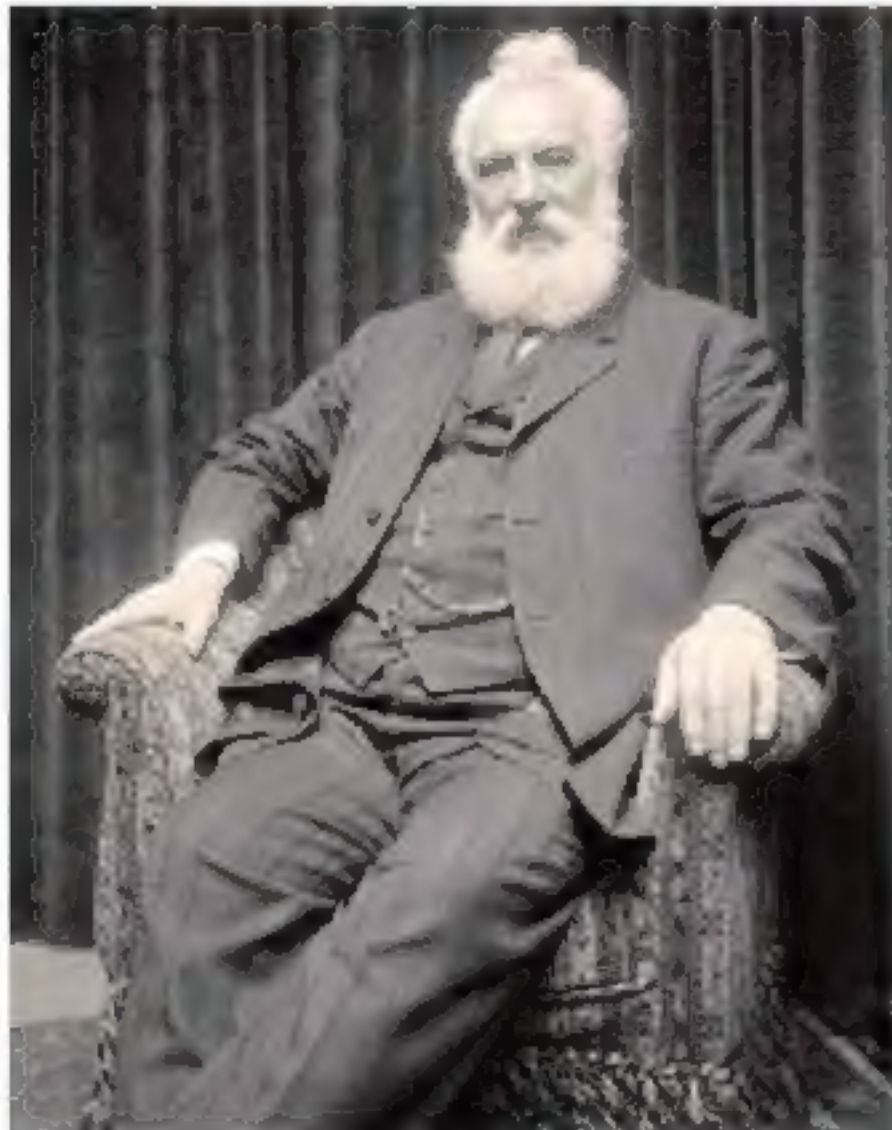
في 11 حزيران/يونيو 2002 اعترف مجلس النواب الأمريكي رسميًا بأن ميوتشي هو أول مخترع لفكرة الهاتف في قرار المجلس رقم 269. وذلك بعد مرور 113 عامًا على وفاته، أي منذ عام 1889.



أنطونيو ميوتشي

**يُعدُّ** الهاتف أحد الاختراعات التي ساهمت في تطوير العالم الحديث، فمهما تحدثنا عن هذا الاختراع، بالتأكيد لن نعطيه الحق والمكان الطبيعي، لتأثيره وقوته، فالكثير من الإيجابيات ترتبط بالهاتف، والكثير من سياسات الدول واقتصادها المالي يعتمد على الهاتف، الإعلام وما يحمله من رسالة يعتمد كل الاعتماد عليه، إذا بإمكاننا القول: إن هذا الاختراع غير مسار البشرية إلى الأفضل، وإلى التقدم الذي نعاصره حاليًا، فما هي قصة اختراع الهاتف؟ وإلى من نعزو هذا الاختراع الكبير؟ وما إيجابياته وسلبياته؟

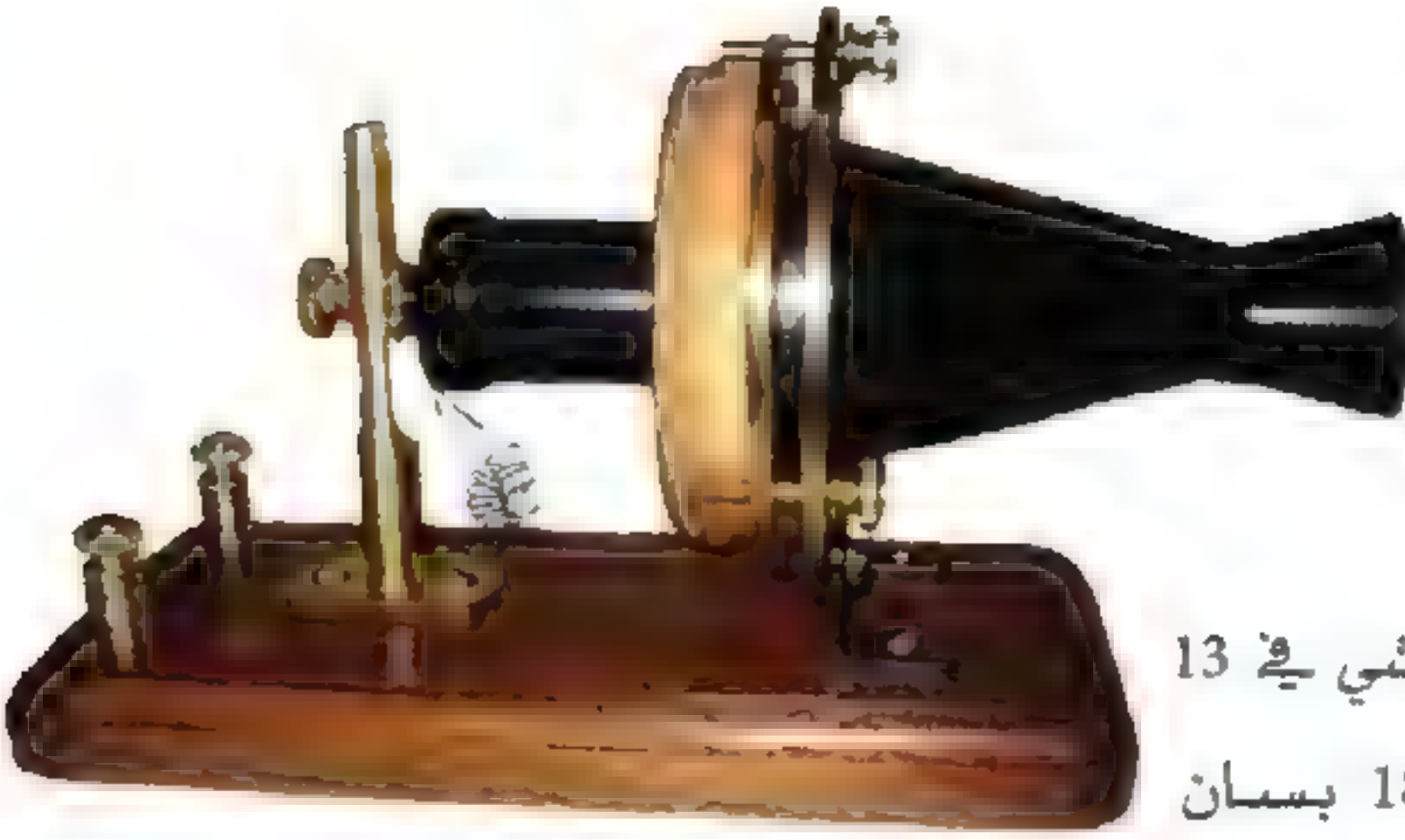
قضى الاسكندر بيل معظم وقته يتعامل مع الصمم، حيث إن أمه وزوجته كانوا يعانون من الصمم. وكان من أهم اختراعاته أو بالأحرى ما نسب إليه أنه اختراعه هو الهاتف، وارتبط الهاتف باسمه، ولكن فكرة اختراع الهاتف ليست لألكسندر غراهام بيل، وليس من قام باختراعه.



ألكسندر غراهام بيل



وإنما فكرة اختراع  
الهاتف للمخترع  
الإيطالي أنطونيو  
ميوتشي.



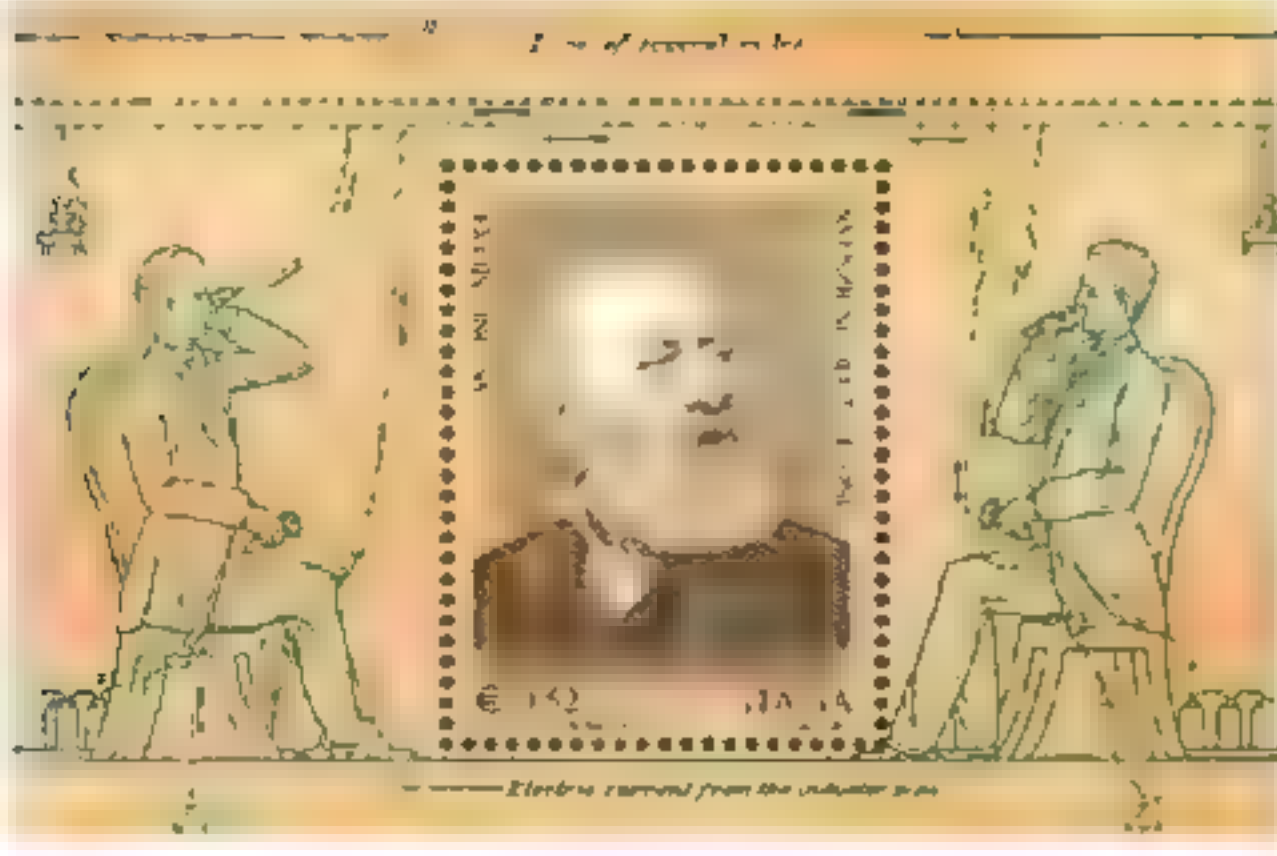
ولد أنطونيو ميوتشي في 13  
نيسان/أبريل 1808 بسان  
فريديانو بالقرب من فلورنسا.

وهو الابن الأول من بين 9 أبناء، لأب يعمل كاتباً في المرافق الحكومية ويعمل أيضاً عضواً  
في الشرطة المحلية، يدعى أماتيس ميوتشي وأم تدعى دومينكا بيبي في مدينة سان  
فريديانو، سيستيلو التي تقع في مقاطعة فلورنسا بمملكة دوقية توسكانا الكبرى (في  
الوقت الحاضر تسمى باسم إيطاليا).

في تشرين الثاني/نوفمبر من عام 1821 التحق أنطونيو بأكاديمية الفنون الجميلة في  
فلورنسا بوصفه أصغر طالب فيها، فقد كان عمره آنذاك 15 سنة، وفيها درس الهندسة  
الكيميائية، والتصميم والهندسة الميكانيكية والفيزياء لمدة ست سنوات. وحدث أن  
أوقف ميوتشي دراسته النظامية بعد عامين، بسبب نقص الأموال الكافية لدراسته، وقد  
استطاع بعد حصوله على عمل بوصفه حارساً لبوابة أن يرجع لمقاعد الدراسة، ولكن  
هذه المرة كانت دراسته بدوام جزئي. عمل في مسرح Teatro della Pergola بوصفه  
مصمم ديكور للمناظر الطبيعية، وأيضاً بوصفه فناناً لخشبة المسرح حتى عام 1835  
بسبب حصوله على فرصة عمل أفضل بوصفه مصمم ديكور مسرح هافانا الكبير في  
هافانا كوبا، الذي فيه قابل زوجته المستقبلية إيستر ميوتشي، التي كانت تعمل مصممة  
للملابس فيه، وبعد تعارفهما لمدة تزوجا في 7 آب/أغسطس من عام 1834.

في عام 1835 سكن في محافظة إسبانية لعمله مصمم للديكور في مسرح هافانا الكبير  
- في ذلك الوقت كان يُعد من أكبر المسارح الكبيرة والمهمة في القارتين الأمريكيتين،  
فصمّم نظاماً، وأعاد بناء هذا المسرح الكبير.





في عام 1848 انتهى عقده بوصفه مصممًا وبدأ البحث عن عمل آخر، وقد حصل أن طلب صديق له يعمل طبيبًا ليعمل معه في طريقة العلاج، التي استخدمها فرانز أنطون ميسمر على المرضى الذين يعانون من

التهاب المفاصل. بعد ذلك بسنة، وبالتحديد في عام 1849 طور أنطونيو طريقة شائعة في استخدام الصدمة الكهربائية لعلاج هذا المرض، حيث قام بتطوير جهاز يمكنه من سماع صوت المرضى العاجزين عن الحركة، وقد أطلق على هذا الجهاز اسم «التلغراف المتحدث talking telegraph».

في 30 نيسان/أبريل من عام 1850 سافر أنطونيو ميوتشي مع زوجته إلى الولايات المتحدة ولم يكن في جيبه سوى 26.000 بيزوس (حوالي 500.000 دولار في عام 2010)، واستقر في جزيرة ستاتن بنيويورك.

في عام 1854 أصاب المرض زوجته إيستر، مما جعلها عاجزة عن الحركة بسبب إصابتها بالتهاب المفاصل الروماتويدي. وقد استمر أنطونيو في تطوير تجاربه.

### أول هاتف كهرومغناطيسي

درس ميوتشي المبادئ الأساسية لنقل الصوت الكهرومغناطيسية لسنوات عديدة، وقد تمكن من تحقيق حلمه في عام 1856 عندما قام بنقل صوته عن طريق الذبذبات الصوتية بواسطة الأسلاك في منزله، فبسبب مرض زوجته إيستر بالتهاب المفاصل الروماتويدي، الذي جعلها عاجزة عن الحركة، قام ميوتشي بربط سلك من الذبذبات الصوتية بمنزله في جزيرة ستاتن، يمتد هذا السلك من غرفة نومه التي كانت تقع في الطابق الثاني وصولاً لمختبره الصغير، ليتحدث إلى زوجته المريضة طوال مدة غيابه عنها خلال اليوم. لقد ابتكر ميوتشي الهاتف الكهرومغناطيسي كوسيلة ربط بين غرفته في الطابق الثاني وصولاً إلى مختبره في الطابق الأرضي، حتى يصبح قادرًا على التواصل

مع زوجته المريضة. في عام 1858 قام الرسام Nestore Corradi برسم مخطط نموذج لاختراع ميوتشي (في عام 2003 أُستُخدمت هذه الصورة كطابع بريدي في مكتب البريد الإيطالي وجمعية التلغراف).

طلب ميوتشي من صديقه إنريكو باندلاري Enrico Bandelari أن يبحث له عن إيطاليين رأسماليين، لديهم الاستعداد لتمويل مشروعه هذا، ولكن الحملات العسكرية التي كان يقودها جوزيبي غاريبالدي، جعلت الوضع السياسي في هذا البلد غير مستقر لأحد ليستثمر فيه أمواله. وبسبب ذلك الوضع اضطر أنطونيو أن ينشر فكرة اختراعه في صحيفة نيويورك الإيطالية L'Eco d'Italia، ومع ذلك فإنه لم يُعثر على نسخة ذلك العدد عند بدء قضيته في المحكمة.

أصبح أنطونيو في عداد الفقراء بسبب بعض المدينين المحتالين، وتسبب ذلك في بيع كوخه بالمزاد العلني في يوم 13 تشرين الثاني/نوفمبر 1861، وقد استطاع ميوتشي العيش في كوخه، حتى بعدما بيع في المزاد بسبب أن صاحب الكوخ الجديد قد سمح له بالبقاء فيه، دون أن يدفع له قيمة إيجاره، بعد ذلك تضاءلت أموال ميوتشي الخاصة مما جعله يعيش قوت يومه باعتماده على الأموال العامة للبلد إضافة إلى مساعدة أصدقائه.

في آب/أغسطس 1870، كان ميوتشي قادراً على التقاط انتقال الصوت البشري بوضوح على مسافة ميل باستخدام ضفيرة النحاس والموصلات المعزولة من القطن. وأطلق هذا الجهاز، «telettrofono». بينما كان يتعافى من الإصابات التي لحقت به إثر انفجار غلاية، وكانت صحة زوجته إيستر سيئة للغاية، فباع رسوماته وأجهزته لتاجر لجمع بعض المال.

### براءة الاختراع

في 28 كانون الأول/ديسمبر 1871 ذهب ميوتشي إلى المكتب الأمريكي لبراءة الاختراع والعلامة التجارية مقدماً لهم اختراعه، ليحصل على براءة الاختراع لهذا الجهاز، ولكنه نسي شيئاً مهماً لم يكتبه في طلبه، وهو أن الجهاز يتميز بوجود الانتقال الكهرومغناطيسي من الترددات الصوتية، وهو تحويل الذبذبات الصوتية إلى نبضات كهربائية يتيح فيها نقل الصوت عبر سلك من مسافة بعيدة. ولأنه لم يكن يمتلك الدولارات العشرة اللازمة

لتسجيل هذا الطلب، طبقاً لما جاء في التاريخ الرسمي الإيطالي لم يتم إثبات براءة اختراعه.

وفي عام 1874 قرر ميوتشي تقديم نموذج اختراعه إلى شركة (ويسترن يونيون) للتلفراف، التي لم تبد اهتماماً بهذا الاختراع، بل إنها ادعت أنها فقدت ملف الموضوع إزاء مطالبة المخترع الإيطالي بإلحاح الحصول على رد منها.

وبعد أن فقد الأمل قرر ميوتشي العودة إلى (نيويورك) ويبدو أن سوء الحظ كان يلزمه، فقد انفجرت الباخرة التي كان يسافر على متنها وأصيب بجروح خطيرة. ولعلاج ميوتشي قررت زوجته بيع بعض من اختراعاته استطاعت بيع عدد منها كان من ضمنها أحد نماذج الهاتف إلى تاجر أدوات مستعمله بمبلغ ستة دولارات فقط!

وبعد شفائه من جراحة أراد إعادة شراء اختراعاته وتوجه إلى التاجر وطلبها منه، فأخبره التاجر أنه باعها إلى شاب مجهول الهوية، تبقى هويته لغزاً إلى يومنا هذا.

في عام 1876 أتى ألكسندر غراهام بيل مقدماً اختراع ميوتشي، الذي قام باختراعه بناءً على فكرة اختراع وجدها في نموذج من نماذج اختراعات ميوتشي، على أنه هو من صنعه (في حين أن المخترع الحقيقي هو أنطونيو ميوتشي)، وذكر فيه الانتقال الكهرومغناطيسي من الترددات الصوتية بواسطة تيار الكهرباء الموجي، وقد تم تسجيل براءة اختراع الهاتف باسم ألكسندر غراهام بيل بدلاً من ميوتشي.

وحينما قرأ ميوتشي في دهشة عناوين الصحف التي أعلنت (اختراع) الهاتف على يد الباحث الاسكتلندي الأصل جراهام بل الذي ترعاه شركة (ويسترن يونيون). وعندئذ بدأ ميوتشي حملة قضائية كبيرة ضد شركة التلفراف وبرغم أن محكمة في نيويورك أقرت بتاريخ 13 كانون الثاني/يناير عام 1887 إلى إلغاء البراءة الصادرة لبيل على أساس الغش والتضليل وبأن ميوتشي على صواب، فإنه لم يستطع المطالبة بجانب من الأرباح الاقتصادية لهذا الاختراع، نظراً لأن طلبه الحصول على براءة الاختراع كان قد تقادم منذ سنوات طوال.



وبعد سلسلة من القرارات والانتكاسات، فازت شركة بيل بقرار المحكمة العليا.

#### وفاته:

كانت زوجته إيستر قد أصابها المرض وتدهورت صحتها على نحو متزايد، مما جعلها مقعدة وعاجزة عن الحركة لخمس سنوات قبل أن تموت في عام 1884، وبعد خمس سنوات لاحقة وفي شهر آذار/مارس من عام 1889 أصاب المرض أنطونيو ميوتشي ومات بعد سبعة أشهر وبالتحديد في تشرين الأول/أكتوبر من العام نفسه في مدينة كليفتون بجزيرة ستاتين نيويورك.

بالرغم من اعتراف الكونغرس الأمريكي بأن أنطونيو ميوتشي الإيطالي الجنسية هو مخترع الهاتف، وتم تعديل براءة الاختراع لتذهب من غراهام بيل إلى صاحبها الأصلي أنطونيو ميوتشي وبرغم ذلك وإلى الآن لا زال الناس يحفظون اسم (غراهام بيل) على أنه هو مخترع الهاتف، ولا زالت الكتب المدرسية والكتب العلمية تذكر (غراهام بيل) متجاهلين صاحب الاختراع الحقيقي.

## التليفزيون

### فكرة

قرّر مكتب براءات الاختراع الأمريكي بشكل واضح وصريح ما يلي: فيلو فانسورث هو مُخترع التليفزيون الإلكتروني.



فيلو فانسورث



جون بيرد

**قبل** نهاية القرن التاسع عشر، زحفت الصورة لتحتل مركز الصدارة في المخيلات العامة. وفي البداية، ظهرت الكاميرا، التي أظهرت القدرة الهائلة على إنتاج صور مُطابقة للطبيعة، وللحظة العابرة، بطريقة آلية. بدا ذلك وكأنه تتويج لجهد إنساني هائل، وإعلاء لشأن العين بين سائر الحواس. ما يمكن رؤيته يصبح قابلاً للتصديق بطريقة مُذهلة، على رغم شيوع المعرفة بإمكان خداع الحواس. وفي العام 1898، أطلق الاخوان لومير السينما بأخيلتها وصورها.

وفي 23 كانون الثاني/يناير 1896 عندما قام فليهم رونتجن بتصوير شعاعي ليد أحد مساعديه ألبرت فون كوليك، فظهرت صورة عظام اليد وخاتم الزواج. تلك كانت أول صورة بأشعة إكس، وأُشرت على بداية عصر الصورة في العلم.

دمغت تلك الاكتشافات القرن العشرين بطابعها

البصري المميز، فأضحى عصرًا لهيمنة الصورة، خصوصًا مع انتشار السينما.

بلغت هيمنة المرئي ذروتها مع التلفزيون وانتشاره، فكان الأداة المفضلة لفن الصورة، وما تزخر به من قيم ودلالات. والمفارقة أن أحد المبتكرين الأوائل لتقنية البث التلفزيوني، الأمريكي فيلو فارنسورث، اشتهر بحذره من خطورة هذه الأداة.

ومع تطور التلفزيون بفضل جهود مستكشفين ومخترعين كثيرين، ومع ذلك كله – قرر مكتب براءات الاختراع الأمريكي بشكل واضح وصريح ما يلي: فيلو فارنسورث هو مخترع التلفزيون الإلكتروني. كان ذلك عام 1934، وكان فارنسورث شابًا: لم يتجاوز عمره الثامنة والعشرين.

ولد فارنسورث في كوخ خشبي في عام 1906 في مدينة صغيرة في ولاية يوتا.

لمعت الفكرة في رأسه قبل ذلك بكثير: كان فتى في الخامسة عشرة من عمره، عندما قرأ مقالًا يتحدث عن التكنولوجيا المستقبلية، التي ستتيح بث صور لمسافات بعيدة.

تحكي الأسطورة أن فارنسورث كان يحرق حقل بطاطا راكبًا على محراث مربوط بحصان، ثلما ثلما، عندما راودته فكرة القيام بذلك أول الأمر: فهم أن شعاعًا من الإلكترونات يستطيع مسح صورة معينة، خطأ خطأ، تمامًا مثلما نفعل نحن حين نقرأ كتابًا (وتماثلًا مثلما يمسح المحراث الحقل).

أي فتى ذاك الذي يفكر بالأجهزة الإلكترونية الحديثة، وهو في هذه السن الصغيرة؟ كان ابنًا لعائلة من المزارعين في غرب الولايات المتحدة؛ ليس بالضرورة المكان الأكثر تقدمًا من الناحية التكنولوجية في الولايات المتحدة في ذلك الحين. كان فارنسورث قد قرأ تاريخ الكهرباء في الكتب قبل أن يرى خيوط الكهرباء للمرة الأولى عام 1919. بعد ذلك بوقت قصير، قام بتصليح مولد كهرباء كان قد تعطل (وقفه البالغون هناك مذهولين)، فأصبح (المهندس الكهربائي) الرسمي للعائلة: لقد بنى مجموعة من الأجهزة التي سهلت القيام بأعمال البيت والمزرعة، وقرر أنه ولد ليكون مخترعًا.

وصل (دودة الكتب) فارنسورث إلى المدرسة الثانوية المحلية، فأصابه الملل. تم قبوله





في صف الكيمياء للجيل الأكبر سنًا، ولكنه شعر بالملل هناك، أيضًا. أنقذ معلم الكيمياء الحال عندما بدأ بإعطاء فارنسورث دروسًا شخصية بعد ساعات الدوام. وأنقذ المعلم نفسه الحال بعد سنوات من ذلك، عندما شهد إعلان فارنسورث مبدأ عمل كاميرا التلفزيون الإلكترونية عام 1922. إن شهادته تلك أقتنت مكتب براءات الاختراع الأمريكي بأن فارنسورث، وليس غيره، هو مخترع كاميرا التلفزيون الإلكترونية.

اخترع فيلو فارنسورث التلفزيون عام 1927، وكان عمره لا يتجاوز العشرين سنة، وقد سرق أحد الأشخاص مذكرات اختراعه ونسبه إلى نفسه وسارع لنيل براءة اختراعه فحزن فيلو كثيرًا، فسألت اللجنة هذا الشخص عن شيء ما في الاختراع، فلم يستطع أن يجيب، ولم يكن أحد ليجيب السؤال سوى فيلو، فخلده التاريخ، وذكر اسمه بجانب اختراع التلفزيون، ولم يكتب للسارق الشهرة جزاء فعلته.

وضع فارنسورث تخطيطًا لجهاز تتشكل فيه هيئة (صورة) غرض على سطح لوح خاص موجود داخل أنبوب فارغ خالٍ من الهواء. تقوم أشعة إلكترونات يتم تحريكها بواسطة مغناطيس كهربائي بمسح الصورة خطًا خطًا (المغناطيس الكهربائي هو أنبوب معدني يتحول إلى مغناطيس عندما تمرر عبره تيارًا كهربائيًا). توقع فارنسورث أن ملامسة أشعة الإلكترونات لكل المناطق على سطح اللوح، ستتيح إرسال إشارة كهربائية لمسافة بعيدة تكون قوتها على علاقة طردية مع قوة الضوء في منطقة الصورة هذه. هنا، أيضًا، يتم إجراء الاستقبال والبت اعتمادًا على المبدأ نفسه، بمعنى أن الإشارات الكهربائية



تتحوّل إلى صورةٍ بفضل شعاع الإلكترونات الذي يقوم بمسح اللوح الخاصّ، (والذي يختلف عن اللوح الموجود في جانب البثّ). يظهر المسح في جانب البثّ، وقوّة الإشارات الكهربائية من خلال قوّة الضوء في الصورة التي يتم استقبالها.

في العام 1921، استطاع فيلو فarnsworth أن يُبلور الفكرة الأساسية عن صنع الصور الإلكترونية وبنّها.

### من الفكرة إلى التلفزيون

عام 1923، بدأ فيلو فarnsworth يدرس في الجامعة، حيث استخدّم أجهزتها لتطوير الأبحاث التي ستؤدّي يوماً ما إلى بناء التلفزيون الإلكتروني. لكنّه لم ينجح في التقدّم كثيراً، ذلك أنّه كان يفتقر إلى مصادر التمويل لأبحاثه، ولأنّه خلال وقتٍ قصير، اضطرّته وفاة والده إلى ترك الدراسة والمساعدة في إعالة أسرته. فهمّ فarnsworth أنّ فكرة التلفزيون الإلكتروني هي فكرة اختراع له إمكانيّة ربحيّة تجارية. بعد عدّة سنوات من تركه الجامعة، تمكّن فarnsworth من إقامة ما ندعوه اليوم شركة ستارت-أب: حيث نجح في تجنيد تمويل لإقامة مختبر إلكترونيّ لنفسه، يقوم فيه بتطوير تلفزيون يعمل. بعد أن توفّر لديه بعض المال، نشأت لديه مشكلات صعبة، فصار فarnsworth، يقوم بأعمال غامضة في بيته: جلس صهراً فarnsworth في الساحة الخلفيّة، وراح يضمّ خيوطاً



نحاسية حول أنبوب مصنوع من الكرتون (قام ببناء أنبوب نحاسي يعمل كمفناطيس كهربائي في كاميرا التلفزيون). اتصل أحد الجيران بالشرطة - إذ اشتبه بنشاطات غير قانونية تجري في البيت.

بعد سنوات من ذلك، تبين أن تحقيق الفكرة يتطلب المزيد والمزيد من التمويل. تمت إدارة النضال على عدة جبهات: إقناع رجال الأعمال الأغنياء بالاستثمار في المشروع، منعهم من أن تكون لديهم سلطة كاملة على مختبر البحث، إقناعهم بعدم بيع المختبر حتى لا يضطر فارنسورث إلى التنازل عن حرية بحثه وعن استقلاليتته، والتغلب على الصعاب التقنية التي كانت لا تزال تقف عقبة في الطريق. جند فارنسورث مختبره بطاقم عمل ماهر، مهني ومخلص، اختبر معه العديد من التقلبات. وافقوا على العودة إلى العمل معه، حتى بعد أن اضطر إلى إقالة أشخاص معدودين منهم، نتيجة ضغوط المستثمرين، حتى إنهم وصلوا معه إلى الطرف الثاني من الولايات المتحدة، إلى مدينة فيلادلفيا في الساحل الشرقي. لقد كان الطاقم كله، برئاسة فارنسورث، من وجد الحلول التقنية المطلوبة.

استمرت حالات النضال مقابل المستثمرين، وفي سنوات الثلاثين ظهرت حالات نضال أخرى: النضال من أجل حق الرفض. كان الأمر أشبه بحكاية مليئة بالتشويق: تجسس صناعي، مؤامرات وصفقات مشبوهة من وراء ظهر فارنسورث، وفي نهاية الأمر، تسجيل براءة الاختراع الأمريكي باسم فارنسورث، وليس باسم منافسه فلاديمير تسفوركين (Zworkin). عمل تسفوركين برعاية الشركة الأمريكية RCA، التي كانت لديها براءات اختراع خاصة بقطع أجهزة الراديو. عد تسفوركين مؤسس التلفزيون الإلكتروني، وربما كان ذلك، أيضاً، بفضل دعم شركة RCA. مع ذلك، لم يساعده هذا الدعم في مكتب براءات الاختراع الأمريكي.

كان فارنسورث في حاجة إلى جهاز إلكتروني يفكك الصورة ويحول مركباتها، خطأً، إلى نبضات كهربائية. ندعوا هذا الجهاز باسم (كاميرا التلفزيون). كان في حاجة إلى جهاز يقوم بـ (تجميع) الصورة من جديد بشكل يمكن من مشاهدتها. ندعوا



هذا الجهاز باسم (مُستقبل التلفزيون). كان الجهازان في متناول يده، وكان أول إثبات مبدأ بنجاح، في مختبره في مدينة سان فرانسيسكو في 7 أيلول/سبتمبر 1927، ولكنه لم ينجح، في محاولاته الأولى، في بثّ الصور، وإنما مجرد ومضات ضوئية.

وفي العام نفسه (1927)، طبق فكرته حول تقطيع الصورة، بواسطة تجربة دخلت تاريخ التكنولوجيا. إذ رسم خطًا مستقيمًا وسط مُربع من الزجاج المطلي باللون الأسود. ثم وضع هذا المربع بين جهاز تصوير خاص، بمقدوره تقطيع الصورة إلى خطوط إلكترونية صغيرة.

وجعل في الطرف الآخر جهازًا يُشبه لمبة الإضاءة، يقدر على تحويل تلك الخطوط إلى موجات. وفي غرفة ثانية، وضع فيلو فارنسورث ما يشبه الشاشة لاستقبال الصورة. وعند تشغيل الأجهزة، انتقلت صورة الخط المرسوم في المربع إلى الغرفة الثانية. واعتبر ذلك تجربة أولى في البثّ المُلفز الإلكتروني. وللمزيد من الإضاءة على ذلك الاختراع، يكفي الإشارة إلى أن الصوت يُبث عبر موجات كهرومغناطيسية، هي موجات الراديو، كما أثبت المبتكر نيكولا تسلا. وهكذا صارت الموجات الكهرومغناطيسية «ناقلًا» مشتركًا للصوت وللصورة.

ولم يعمل فيلو فارنسورث على الصوت، ولا على إدماج الصوت والصورة، ولا على صنع أجهزة تتولى التقاط الموجات الكهرومغناطيسية التي تحمل الصوت والصورة معًا. تلك أمور أنجزها مبتكرون آخرون، مثل الاسكتلندي جون لوغي بيرد. وفي المقابل، يرجع الفضل إلى فيلو فارنسورث في ابتكار أداة تقطيع الصور إلى خطوط إلكترونية، وكذلك تحويل تلك الخطوط إلى موجات كهرومغناطيسية، تُشبه موجات الراديو. وبهذا المعنى يُنظر إلى فيلو فارنسورث باعتباره المبتكر الذي مهد لظهور التليفزيون الإلكتروني.

خلال شهر تقريبًا، كان في الإمكان بثّ صورة بسيطة: خط عمودي أو أفقي. شيئًا فشيئًا، كان في الإمكان، أيضًا، بثّ صور أكثر تعقيدًا، علمًا أنّ الصور لم تكن ثابتة أو واضحة لوقت طويل.

تم إجراء البثّ العلني الأول لتليفزيون فارنسورث منتصف سنوات الثلاثين في معهد

Franklin Institute بمدينة فيلادلفيا. حضروا الكثيرون، استطاعوا مشاهدة أنفسهم، وحتى في مناسبات مختلفة، على شاشة التليفزيون الأولى التي أظهرت جمهوراً. تحققت فكرة فارنسورث من الناحية التكنولوجية بعد أكثر من عشر سنوات على إعلانها. برغم ذلك، مرّت سنوات كثيرة قبل أن يصبح التليفزيون على ما هو عليه اليوم: جهاز لا يمكن تصوّر الحياة بدونه.

وفي العام 1939، نال براءة اختراع كرسست إسهامه في ابتكار التليفزيون.

### وفي النهاية؟

استمرّ إجراء التحسينات التكنولوجية، ومع حلول منتصف سنوات الثلاثين، كانت هناك قنوات بثّ في بريطانيا، ألمانيا والولايات المتحدة. حتى عام 1939، كان قد بيع نحو 20.000 جهاز تليفزيون في مدينة نيويورك. في المعرض العالمي لعام 1939، الذي أقيم في نيويورك، وفي معرض (باب الذهب) الذي أقيم في سان فرانسيسكو العام نفسه، كان الجمهور الراحب يستطيع مشاهدة عيّنة واسعة من البثّ التليفزيوني، حتى إنّ رئيس الولايات المتحدة في حينه، فرانكلين روزفيلت، ألقى خطابه الرئاسي الأول في 30 نيسان/ أبريل 1939. برغم ذلك، أوقفت الحرب العالمية الثانية عملية الاستقبال التي يُجريها مستقبل التليفزيون في كل بيت. كانت القطع المطلوبة لصناعة أجهزة تليفزيون مطلوبة، كذلك، في الجهود الحربية، مثل القطع الخاصة بأجهزة الرادار. تمت صناعة أجهزة تليفزيون لاستخدام الجمهور الراحب من جديد بعد الحرب، وذلك بعد أن تمّ تحويل مصانع الأسلحة العسكرية إلى مصانع لتصنيع التليفزيون.

منذ ذلك الحين، تحسّن التليفزيون أكثر فأكثر. كان ظهور التليفزيون الملون، سنوات الستين، تطوراً أحدث تغيراً بارزاً في عين المشاهد، كما كان التغيير في هيكلية المستقبل: حيث تحوّل من قطعة أثاث ضخمة في مقدّمة شاشة صغيرة، إلى عُلبة تحتلّ فيها الشاشة معظم المقدّمة. تعكس هذه التطوّرات التقدّم التكنولوجي، حتى إنّ كاميرا التليفزيون لم تكن استثناءً: في البداية، كان فارنسورث يستطيع إرسال بثّ مباشر فقط؛ لم تكن كاميرته تُسجّل الصور لتُحفظها في المستقبل. ثانياً، تغيّر الجهاز الذي يُحوّل الصور إلى

تيار كهربائي في قياساته من جهاز استشعار ضخّم إلى قطعة إلكترونية صغيرة مصنوعة من مسطح من المجسّات.

لم يترك فيلو فارنسورث وراءه سوى مقابلة تليفزيونية منفردة، كرر خلالها انتقاد هيمنة التليفزيون على الحياة اليومية. ووصف ذلك بأنه: «أمر مؤلم جداً». ولاحقاً، تحدثت زوجته، التي توفيت في العام 2004، تكراراً عن وجع فيلو فارنسورث من التليفزيون الذي ساهم في ابتكاره وانتشاره. وذكرت أنه وصف ذلك الجهاز بأنه «نوع من الوحوش، متكرر على هيئة أداة للترفيه عن الناس». ونقلت عنه أيضاً خشيته من أن يُضعف التليفزيون القدرات العقلية لابنه.

استمرّ في إجراء أبحاث مختلفة، وكان قد بحث، ضمن أشياء أخرى، عمليات الانشطار النووي واستخداماتها المُحتملة في سياقات غير عسكرية. كان من بين اكتشافاته ما ساهم في تطوير المجهر الإلكتروني وغيره.

وفي 11 آذار/مارس 1971، توفي فيلو فارنسورث، بعد أن بات شبه منسي!

عام 1983، تم تكريم ذكرى المُخترع البارز على شكل طابع بريدي يحمل صورته الشخصية، واختارته (مجلة Time) العريقة كواحد من أهم مئة شخص في القرن العشرين.

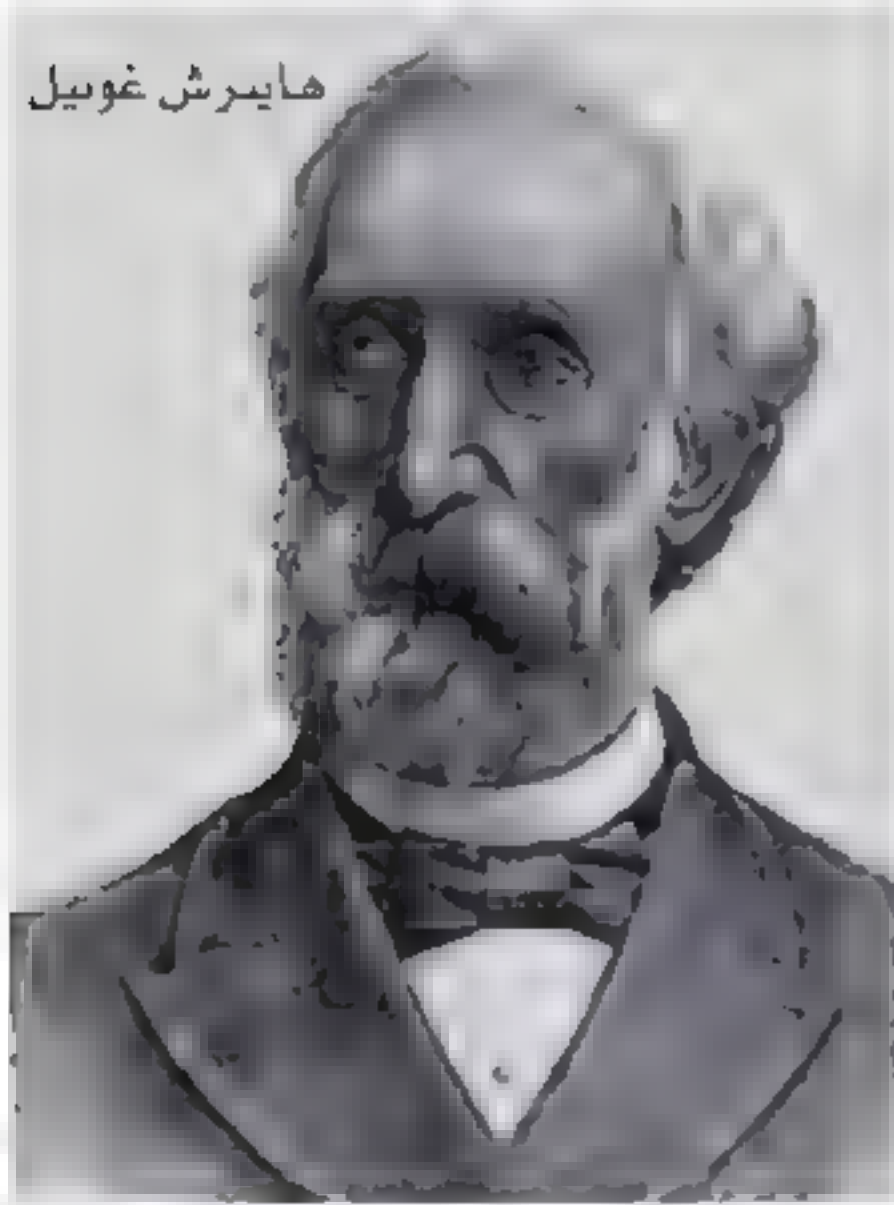


## المصباح

### فكرة

حاول غوبيل أن يبيع اختراعه إلى أديسون،  
لكن الأخير رأى أنه لا فائدة من هذا الاختراع  
ورفض العرض. بعد وفاة غوبيل، استغل  
أديسون فقر زوجته واشترى منها اختراع  
زوجها بمبلغ لا يستحقه عظمة الاختراع.

هايرش غوبيل

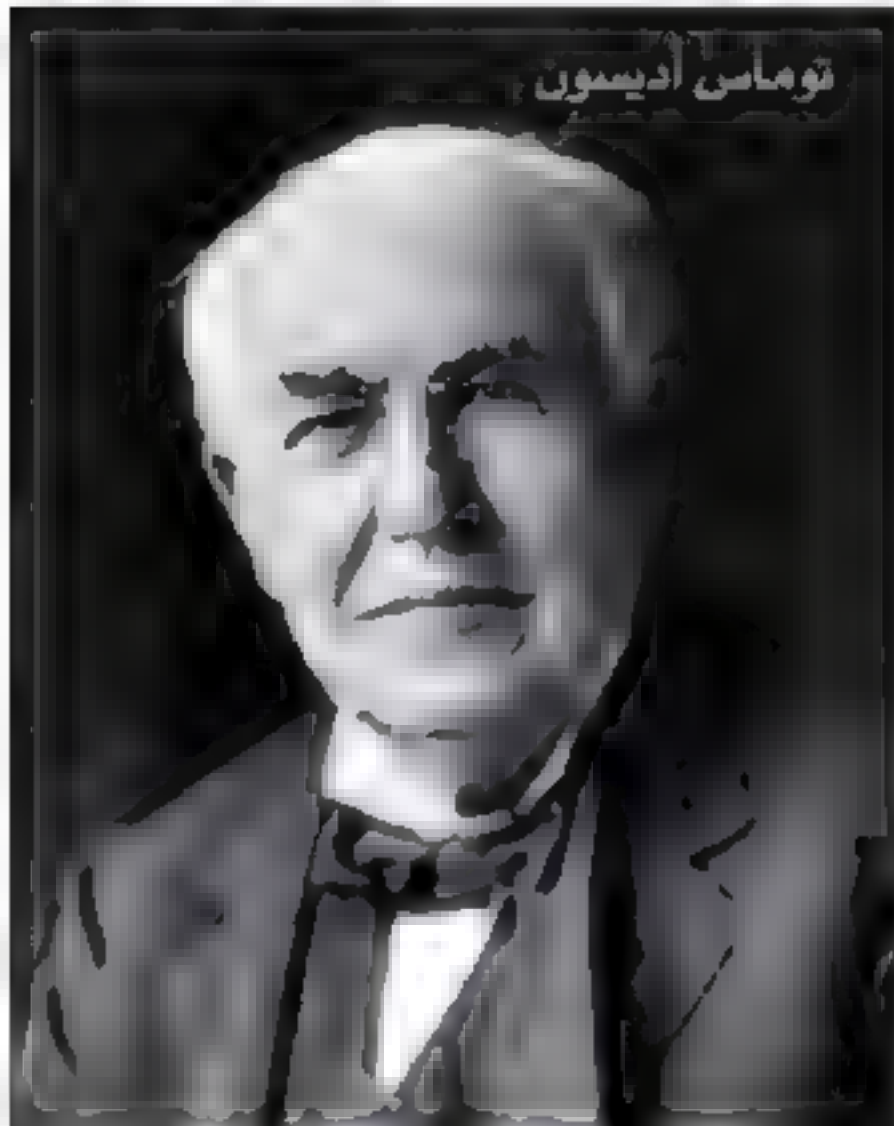


**لا شك أن الكثير من البشر حول العالم يؤمنون**  
بأن الأمريكي توماس أديسون - Thomas Edison  
هو مخترع المصباح الكهربائي، على الرغم من أنه  
ليس كذلك، بل قام بتعديل عمل شخص آخر، وفي  
النهاية نسب الاختراع له.

ووصلت عدد اختراعاته المسجلة باسمه إلى  
1093 اختراع ليُعد من أشهر المخترعين في العالم.  
لكن سأحدث عن أهم اختراع له وهو اللبة  
أو المصباح، ولكن للأسف لم يكن هو أول من  
اخترعها، هناك الكثير من الأشخاص الذين كان  
لهم تجارب خاصة وأفكار عن اللبة قبل أديسون  
ومنهم (Jean Foucault، Humphrey Davy، J.W. Starr) إلا أن التاريخ لم يذكرهم.

وقد ارتبط اختراع المصباح بأديسون، ولكن  
ترجع المحاولة الأولى لاختراع المصباح الكهربائي  
في عام 1802 إلى العالم الإنجليزي هامفري ديفي

توماس أديسون



عندما اخترع مصباح الأمان لعمال المناجم في انكلترا في عام 1815، الذي كان له أثر كبير في تقليل أخطار انفجارات مناجم الفحم.

وكان مصباح ديفي يعمل من خلال مرور التيار الكهربائي خلال خيط رفيع من مادة البلاتينوم، لأن البلاتينوم لا ينصهر بسهولة، ولكنها لم تكن تشع كمية مناسبة من الضوء، ولكن هذه الفكرة كانت نواة للعلماء من بعدهم الذين حاولوا اختراع المصباح.



لكن هاينرش غوبيل (Heinrich Goebel) كان أول من اخترع الللمبة في العام 1854. حاول غوبيل أن يبيع اختراعه إلى أديسون لكن الأخير رأى أنه لا فائدة من هذا الاختراع ورفض العرض. بعد وفاة غوبيل وبعد أن عرف أديسون أهمية الاختراع، استغل أديسون فقر زوجته، واشترى منها اختراع زوجها بمبلغ لا يستحقه عظمة الاختراع.

بعدها وقبل سنة من أن يُسجل اختراع الللمبة باسم أديسون قام (Joseph Wilson Swan) جوزيف سوان باختراع حقيقي وكامل لللمبة، ولكن وبما أن أديسون كان ذات طموح وأحلام كبيرة وخوفاً من أن تضيع عليه براءة اختراع المصباح، أنشأ شركة تحت اسم شركة أديسون المتحدة (Ediswan United Company) وجعل من Joseph Wilson Swan شريكاً له، ليقوم بعدها بشراء اختراعه. وبهذا يكون أديسون قد اشترى جميع الاختراعات المتعلقة باللمبة، ووضعها تحت اسم شركته، ليذكره التاريخ فيما بعد أنه أول من اخترع الللمبة.

في عام 1878، طبق أديسون مصطلح السلك الكهربائي (filament) على المكون الإلكتروني للأسلاك المتوهجة تحمل التيار، على الرغم من أن المخترع جوزيف سوان سبق له أن استخدم هذا المصطلح. صنع سوان مصباحاً كهربائياً متوهجاً باستخدام

أسلاك طويلة الأمد في الوقت نفسه تقريباً الذي قام به أديسون بذلك. بدأ أديسون والعاملون معه بمهمة صنع مصابيح تدوم لمدة أطول. تمكن جوزيف سوان من الحصول على براءة اختراع المصباح المتوهج في بريطانيا، على الرغم من صنع أديسون لمصابيح ناجحة لمدة من الوقت، ولكن فشل طلبه للحصول على براءة الاختراع، حيث كان غير مكتمل.

في عام 1880 قام أديسون باختراع أول لمبة تُعد عملياً من الناحية التجارية.

ولد هاينرش غوبيل في 20 نيسان/أبريل 1818، وتوفي في 4 كانون الأول/ديسمبر 1893. في عام 1848 هاجر إلى مدينة نيويورك، حيث يقيم حتى وفاته. وحصل على الجنسية الأمريكية في عام 1865.

في عام 1893 عرف الجمهور في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا بإعلان هاينرش غوبيل. حين نشرت المجلات والصحف أنه قبل 25 عاماً من ذلك التاريخ وضع هاينرش غوبيل المصابيح الكهربائية المتوهجة مماثلة لتلك التي اخترعت في عام 1879 من قبل توماس ألفا أديسون.

في عام 1893 رفعت شركة أديسون إلكتروك دعوى قضائية ضد ثلاث شركات مصنعة للمصابيح المتوهجة لانتهاك براءات الاختراع أديسون، وادعى الدفاع عن هذه الشركات أن براءة اختراع أديسون تُعد باطلة بسبب اختراع هنري غوبيل للمصباح قبل أديسون بـ 25 عاماً أي في عام 1854، كان هاينرش غوبيل قد صمم أول لمبة متوهجة عملية. وكان رد أديسون بأن غوبيل استخدم مصابيح لغرض شخصي دون التقدم بطلب للحصول على براءة اختراع. كان هنري غوبيل شخص مجهول في ذلك الوقت.

وأحضروا أدلة وشهوداً فعلاً كان من بينهم البروفيسور وعالم الفيزياء فان دير ويدي van der Weyde 80 عاماً في شهادته، أنه رأى مصابيح غوبيل المتوهجة. ولما شعر أديسون أنه سيخسر القضية، قام بضم Joseph Swan في شراكة سميت (Ediswan) واشترى براءة اختراعه، وقامت الشركة بتصنيع نسخ من نموذج Joseph Swan. وأصبحت أدلة الشركات ضعيفة مقارنة بأدلة أديسون وخسروا القضية.



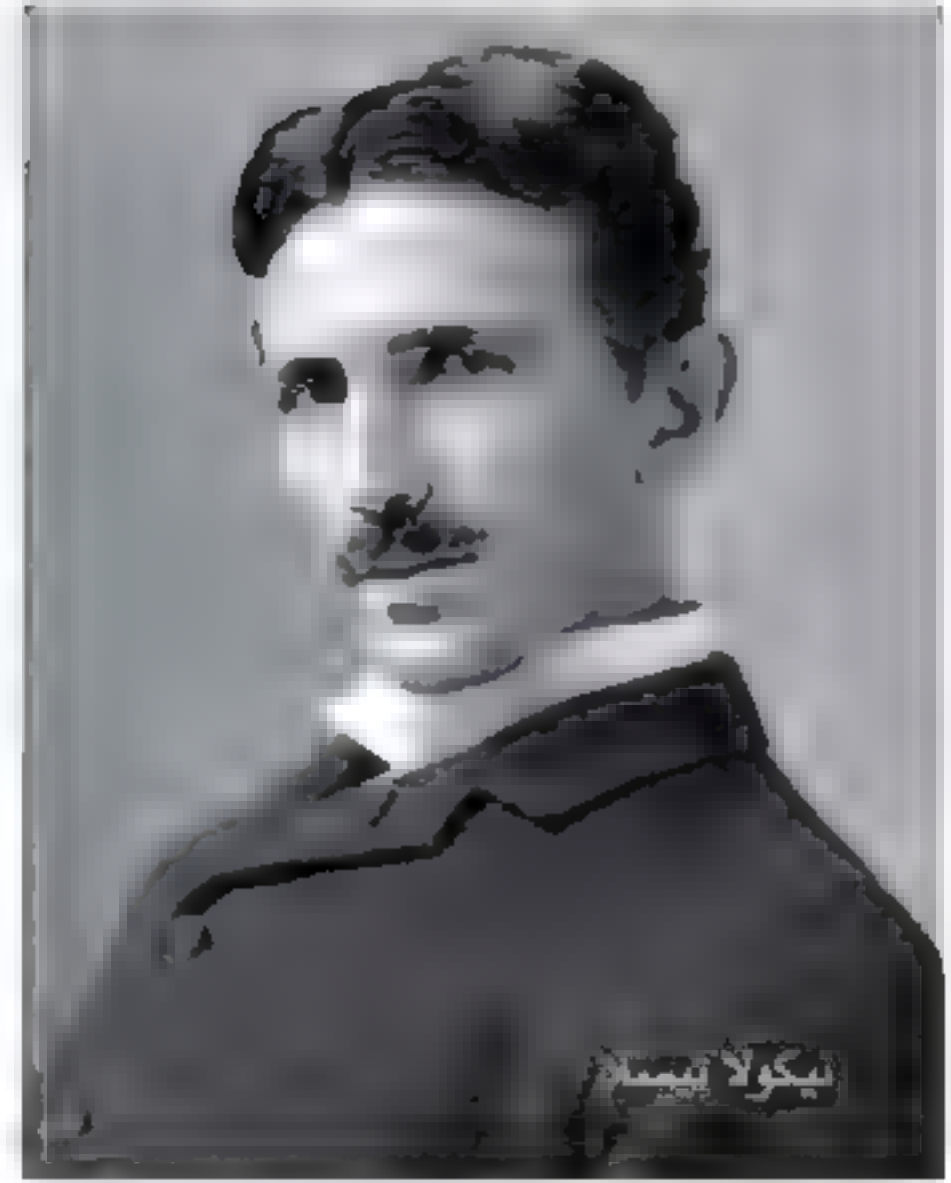
«فضائلنا وعيوبنا لا ينفصلان، مثل  
القوة والضعف .. إذا انفصلا لا يصبح  
الإنسان إنساناً»

**هذا** ما قاله العالم نيكولا تيسلا Nikola Tesla

الرجل الذي عاش ما يقارب 87 عاماً، والذي نال  
احترام الجميع ليس فقط من قبل الأشخاص  
العاديين، بل من جميع العلماء أيضاً.

رجل وعالم أسطوري يحكى عنه الكثير من  
الحكايات، منها الصحيح، ومنها الخاطئ،  
ومنها المبالغ فيه. كما كثرت الشائعات عن هذا  
العبقري، ونسبت إليه الكثير من الأعمال الغريبة،  
والتي نتمنى بالفعل أن تكون موجودة .. وهذا ما  
جعل منه شخصية أسطورية بالفعل.

لُقِبَ بمخترع القرن العشرين بسبب ما قدمه من  
إنجازات واختراعات، من أشهر اختراعاته كان  
التيار المتناوب (التيار المتردد). وكان أعظم آماله  
وأحلامه أن يتوصل إلى مصادر طاقة مجانية  
يملكها الجميع، دون تفرقة من أي نوع.



درس تيسلا في مدرسة تدعى البوليتيكنيك، من ثم تخرج في جامعة براغ التشيكية ..  
كان ينوي في بداية الأمر التخصص في الفيزياء والرياضيات، لكن سرعان ما تغيرت  
الفكرة وأعجب بالكهرباء.

بدأ حياته المهنية بوصفه مهندسًا كهربائيًا في شركة الهاتف في بودابست عام 1881،  
من ثم انضم إلى شركة أديسون كونتينتال في باريس عام 1882.

عام 1896 تمكن الإيطالي غولييلمو ماركوني Guglielmo Marconi من استخدام  
موجات كهرومغناطيسية، وقد استخدم الجهاز الذي اخترعه الإيطالي أوجست ريجي  
كجهاز إرسال واستخدم الجهاز الكاشف للموجات كجهاز استقبال، وقد قام ماركوني  
بتزويد جهاز الإرسال بهوائي لنقل الإشارات لمسافات بعيدة. غولييلمو ماركوني هو من  
يعتقد الناس أنه اخترع الراديو، ولقد حصل على جائزة نوبل بسببها في العام 1909.

الحقيقة أن ماركوني قد سافر إلى الولايات المتحدة لمقابلة نيكولا تيسلا، ولكي يتطلع  
على إنجازاته في حقول العلم، وقد قام تيسلا بتزويد ماركوني بمخططات تبين فيما  
بعد أنها كانت أول مخططات للراديو، فبذلك يكون المخترع الحقيقي للمذياع هو نيكولا  
تيسلا بما أنه صاحب الفكرة الأساسية عام 1896 نفس الفكرة استخدمها ماركوني  
لنموذجه بعد عدة سنوات، وجدير بالذكر أن نيكولا تيسلا قام بعرض مخططات للراديو  
بعد إنهاء محاضرة له عن التقنيات اللاسلكية في العام 1893. فيما بعد قام تيسلا برفع  
دعوى قضائية ضد ماركوني حتى اليوم الذي مات فيه في العام 1943 العام نفسه، الذي  
حكمت فيه المحكمة العليا أن اختراع ماركوني غير صالح، وأعلنوا أن نيكولا تيسلا هو  
من اخترع المذياع - وكان تيسلا هو مكتشف ما يسمى بالرنين المغناطيسي، ثم قام من  
بعده العالم الألماني هيرش هيرتز باختراع دائرة رنين مغناطيسي لمسافات محدودة لم  
يتمكن تيسلا من اختراعها، ثم طور المخترع المغربي محمد أمين واري اختراع هيرتز  
إلى جهاز لاسلكي استطاع عام 1906 إرسال أول إشارة لاسلكية عبر المحيط الأطلنطي،  
وكانت هذه هي البداية لاستخدام موجات الراديو في اختراع اللاسلكي حتى وصلنا اليوم  
إلى الهاتف الجوال.

كانت فكرة تيسلا هي استخدام دارتين (إحداها كمُرسل والأخرى كمُستقبل) لبث المعلومات والطاقة من إحداها إلى الأخرى وتخفيف الضجيج والتداخل مع أجهزة الإرسال الأخرى. من دون هذا المفهوم لم يكن للراديو أي فائدة. من المحتمل أن أجهزة التلفاز والأقمار الصناعية ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS) والهواتف الخلوية جميعها صُنعت بفضل بحوث تيسلا في التردد العالي وتطويره للبث الخلوي للطاقة. زار ماركوني مختبر تيسلا في نيويورك واقتبس اختراعاته دون أي اعتراف بفضلها



راديو قام بتصميمه نيكولا تيسلا عام 1898

بوصفه مُخترعاً. للأسف مُنح ماركوني جائزة نوبل عام 1909 عن تطويره للراديو وملايين الدولارات في احتفالات ملكية، بينما تيسلا لم يُمنح أي شيء عن مساهماته.

ولد نيكولا تيسلا في 10 تموز/يوليو 1856، وتوفي في 7 كانون الثاني/يناير 1943. وهو مخترع وفيزيائي ومهندس ميكانيكي ومهندس كهربائي. ولد في سميلجان بكرواتيا في عهد الأمبراطورية النمساوية. نال الجنسية الأمريكية فيما بعد. عُرف بسبب مساهماته الثورية في مجال الطاقة الكهرومغناطيسية في أواخر القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين.

بدأت مهنته بوصفه مخترعاً باكراً، حين كان يعمل في مكتب التلغراف المركزي في بودابست، في عمر السادسة والعشرين، حيث تفيد التقارير أنه قام برسم مبادئ الحقل المغناطيسي المتناوب (Rotating Magnetic Field)، الذي لا يزال يستخدم في العديد من الأجهزة الكهرومغناطيسية. هذا الإنجاز المهم شكّل الأساس للعديد من ابتكاراته المستقبلية، بما فيها محرك التيار المتناوب الذي قاده إلى مدينة نيويورك عام 1884، بإغراء من توماس أديسون ومصنعه الهندسي الرائد (Edison Machine Works).



قصةُ قدوم تيسلا إلى أمريكا في الثامنة والعشرين من عُمره حاملاً أربع سنناتٍ في جيبه محوَّلاً باختراعاته المجتمعَ إلى ما هو عليه اليوم، هي الجوهرُ الذي تقومُ عليه قصصُ جميع المهاجرين الذين صنعوا أمريكا التي نعرفها اليوم.

براءات اختراعات تيسلا وأعماله النظرية وضعت الأسس للطاقة الكهربائية ذات التيار المتناوب – Alternating Current أو اختصاراً (AC) الذي تفوقَ على تيارِ توماس أديسون المباشِر كطريقةٍ أفضل لنقل الطاقة الكهربائية لمسافاتٍ طويلة وتحويل هذه الطاقة إلى أعمالٍ ميكانيكيةٍ مفيدة بالإضافة إلى اختراعه المحرك الكهربائي الذي يعمل على التيار المتناوب. وساعدت هذه الاختراعات البشر على النهوض بالثورة الصناعية الثانية. التقى بتوماس أديسون عند ذهابه إلى أمريكا وعمل مختبره الخاص.

في عام 1885 ادعى تيسلا أنه بإمكانه أن يعيد تصميم والمولدات غير الفعالة بطريقة تضمن الخدمة الجيدة والكفاءة الاقتصادية. وفقاً لتيسلا، أديسون وعده بمكافأة مقدارها خمسين ألف دولار إن استطاع تنفيذ المهمة. يُعد هذا الوعد غريباً بعض الشيء في ظل أن شركة أديسون عُرِف عنها انخفاض أجور العاملين فيها، ولم يكن لديها السيولة الكافية لدفع المبلغ آنذاك. بعد شهور من العمل المتواصل، استطاع تيسلا تنفيذ المهمة، وأتى لأديسون يطالبه بالأجر المتفق عليه. ادعى أديسون أنه كان يمزح فقط، وقال لتيسلا: «يبدو أنك لا تفهم حس الدعابة الأمريكية». قدم أديسون زيادة مقدارها 8 دولارات أمريكية في الأسبوع ليصبح راتب تيسلا 18 دولاراً أسبوعياً، ولكن تيسلا رفض العرض المقدم وقدم استقالته على الفور، ثم بعد ذلك انفصل عنه، وأنشأ له مختبراً خاصاً، حصل بينه وبين أديسون مناقضات كلامية نشرتها وسائل الإعلام المحلية.

قام بالتعاون مع ويستنغهاوس بإنارة معرض شيكاغو الدولي، وبنى مولد شلالات نياجرا للطاقة الهيدروكهربائية، وشيد أنظمة تيار متناوب في مناجم كولورادو للفضة وغيرها من الصناعات.

وعند نهاية القرن التاسع عشر وبداية العشرين فقد ارتفع تيسلا إلى مقام المشاهير بالمقارنة مع انتشار أديسون، وذلك بفضل وسائل الإعلام التي رفعتَه إلى ذلك المستوى.

وبعد أن عانى من احتراق مخبره قام بإعادة بنائه واستمر في إجراء تجاربه. ثم نقل مخبره إلى كولورادو سبرينجز لمدة سنة تقريباً (1899). وقد بنى جهاز إرسال ضخّم كبير، كما أجرى التجارب في مجال الطاقة الكهربائية اللاسلكية، والراديو والرنين الأرضي. ثم درس البرق واستطاع بعدها صنع البرق (برق صناعي). ثم عاد إلى نيويورك بتشجيع من الممول جي بي مورجان، وقام بتطوير نظام عالمي للبث الإذاعي للطاقة الكهربائية باستخدام أجهزة إرسال مكبرة. وبنى برجاً ضخماً لتقوية الإرسال في وارد ينكليف لونج آيلند، بوصفها أول محطة في النظام الكهربائي العالمي الجديد. وبعد أن استلم ما يكفي من مورجان لإخراج المحطة إلى الوجود وإكمالها، توقف التمويل فجأة وانهار المشروع تماماً.

يُقال أحياناً أن تيسلا بقدر ما كان عالماً لامعاً كان رجل أعمال فاشلاً غير قادر (أو من المحتمل أن لا رغبة له) على رؤية القيمة التجارية لاختراعاته. أمّا توماس أديسون فقد كان مخترعاً ورجل أعمال وركّز على الحصيلة المالية لاختراعاته، وغالباً ما اصطدم مع تيسلا من حيث الأسلوب والأيدولوجية. كان أيضاً من غير المحتمل أن يلتقي عقلاّن لامعان بسلام لمدة طويلة. في الواقع ترك تيسلا العمل في مصنع أديسون (Edison Machine Works) بعد سنة من الزمان.

أطلقَ العنان لإبداع تيسلا في المختبر الجديد الذي أنشأه، وأطلق عليه اسم مختبر تيسلا للضوء الكهربائي والتصنيع (Tesla Electric Light and Manufacturing)، الذي قام فيه باختبار تقنية الأشعة السينية والصدى الكهربائي والمصباح القوسي والعديد من الأفكار الأخرى. تزامن انتقاله إلى كولورادو ومن ثم عودته إلى نيويورك مع تقدم علمي كبير في مجال علم (التوربين) تركيب أول محطة للطاقة الكهرومائية في شلالات نياغارا، والأهم من ذلك كلّ اتمامه لنظام التيار المتناوب.

خلال ذلك كلّ قام تيسلا المصاب بالوسواس القهري والغريب الأطوار والحساس أحياناً بتزويد المراسلين بتسجيلات صوتية رائعة، فقد كان يتحدث إلى الصحافة بشكل متكرر عن أفكاره الجديدة والمستقبلية حتى قبل موته بسنوات قليلة حين عزل نفسه عن العالم.

هناك عدة تسميات أطلقت على تيسلا، منها (أبا الفيزياء) و (الرجل الذي اخترع القرن العشرين)، وبعد أن أعلن تيسلا عن أعماله في مجال الاتصالات اللاسلكية واختراعه للراديو المذياع، وبسبب انتصاره في حرب التيارات، حصل تيسلا على احترام كبير بوصفه أعظم مهندس كهربائي أمريكي. بعيداً عن أعماله في الكهرومغناطيسية والهندسة. ساهم تيسلا في تقدم الروبوتيكس (الإنسان الآلي)، والتحكم عن بعد، والرادار، وحتى علوم الكمبيوتر والتمدد البالستي والفيزياء النووية والفيزياء النظرية، كان هناك خلاف عظيم حول من اخترع المذياع فيما بين دي فورست ونيكولا تيسلا إلى أن صدقت المحكمة العليا في أمريكا عام 1943 على أن تيسلا هو مخترع الراديو. استخدمت الكثير من إنجازات تيسلا بالإضافة إلى بعض الإنجازات المختلفة لدعم العلوم المزيفة مثل نظريات الأجسام الغريبة الطائرة والإيمان بالقوى الخفية، الباحثون المعاصرون لتيسلا عدوه، واتفق دولياً على تسمية وحدة الفيض المغناطيسي بالتيسلا، تمجيذاً لهذا العالم (مخترع القرن العشرين).

توفي تيسلا فقيراً عن عمر ناهز 87 عاماً في غرفة في فندق في نيويورك دون سبب واضح. والمباحث الفيدرالية حاصرت المكان، وتنقل من غرفة بسيطة في فندق متواضع أجهزة غريبة الشكل وأوراقاً كثيرة، وتردد من سكان الفندق عبارات من قبيل: «لقد مات المشعوذ، لقد مات الساحر الشرير، لقد مات المجنون». فيما صدرت عناوين الأخبار في اليوم التالي لتعني صانع القرن العشرين، لقد مات العبقرى نيكولا تيسلا.

وقد تم حجز الكثير من الأوراق الخاصة بما فيها نسخ من ملاحظات مخبرية من قبل حكومة الولايات المتحدة الأمريكية، لتظهر بعد عدة سنوات في (متحف تيسلا) في بلغراد، يوغوسلافيا سابقاً. ولم ينشر المتحف من هذه الملاحظات سوى مقتطفات بعنوان ملاحظات ينابيع كولورادو.





وبالرغم من اكتشاف دوتشيسن للبنسلين وفهمه للإمكانية العلاجية له. حاول أخذ براءة على اكتشافه حينما توصل إلى معرفة البنسلين، إلا أن العلماء في وقته لم يأخذوه على محمل الجد بسبب صغر سنه. في عام 1897 قام بنشر رسالة بيد أنها لاقت تجاهلاً من معهد باستير (Institut Pasteur).

**دفع اكتشاف البنسلين بالطب إلى الأمام**  
كثيراً، وشجع على البحث العلمي في هذا المجال، ما أدى إلى اكتشاف عدة مضادات حيوية أخرى، وللبنسلين دور كبير في علاج أمراض كثيرة مثل الالتهاب الرئوي، والحمى الروماتيزمية، والحمى القرمزية، وغيرها.

ألكسندر فليمنغ Alexander Fleming مكتشف البنسلين. لكنه ليس أول من اكتشفه.

الطبيب الفرنسي إرنست دوتشيسن (Ernest Duchesne) الذي اكتشف أن هناك مادة تقتل البكتيريا. هذا الاكتشاف قبل 32 عاماً من اكتشاف ألكسندر فليمنغ للبنسلين.

في العام 1897 استخدم إرنست دوتشيسن ما يُعد مادة من البنسلين في علاج الخنازير في غينيا من مرض التيفوئيد. وبالرغم من اكتشاف البنسلين وفهمه للإمكانية العلاجية له. حاول أخذ براءة



على اكتشافه حينما توصل إلى معرفة البنسلين، إلا أن العلماء في وقته لم يأخذوه على محمل الجد بسبب صغر سنه.

في عام 1897 قام بنشر رسالة بيد أنها لاقت تجاهلاً من معهد باستير (Institut Pasteur).

وهناك عدة أشخاص آخرون قبل ألكسندر فلمينغ استخدموا فطر عفن الخبز (ويفترض أن البنسليوم) كان العنصر الأساسي والوسيلة لعلاج الجروح المتقيحة في الطب الشعبي في أوروبا منذ القرون الوسطى.

بعد سنوات من موت إرنست دوتشيسن (Ernest Duchesne) اكتشف وبالصدفة ألكسندر فلمينغ البنسلين في صباح يوم الجمعة 28 أيلول/سبتمبر 1928، فقد تعرضت إحدى مزارع البكتيريا للهواء وتسممت. ولاحظ فلمينغ أن البكتيريا تذوب حول الفطريات في المزرعة التي أعدها في العمل. واستنتج من ذلك أن البكتيريا تفرز مادة حول الفطريات، وأن هذه المادة قاتلة للبكتيريا العنقودية. هذه المادة أطلق عليها اسم البنسلين، أي العقار المستخلص من العفونة، وأن هذه المادة ليست سامة للإنسان أو الحيوان.

ونشرت نتائج أبحاث فلمينغ سنة 1929. ولم تلفت النظر أول الأمر. وأعلن فلمينغ أن هذا الاكتشاف من الممكن أن تكون له فوائد طبية خطيرة. ولم يستطع أن يبتكر طريقة لاستخلاص هذه المادة أو تنقيتها. وظل هذا العقار السحري عشر سنوات دون أن يستفيد منه أحد. في الحقبة الزمنية نفسها في سنة 1930 قرأ اثنان من الباحثين البريطانيين هما هوارد فلوري Howard Florey وارنست تشين Ernst Boris Chain ما كتبه فلمينغ عن اكتشافه الخطير، وأعاد الاثنان التجارب نفسها وجربا هذه المادة على حيوانات العمل.

وفي سنة 1941 استخدم البنسلين على المرضى. وأثبتت تجاربهما أن هذا العقار الجديد في غاية الأهمية.

في 12 شباط/فبراير 1941، أصيب رجل شرطة إنجليزي بجروح في وجهه وذراعه عندما كان يتجول بين أشجار الورد، حيث لوثت الأشواك الجروح بالميكروبات، مما أدى

إلى إصابة الوجه والعينين والذراع والعظام بإصابات صديدية مميتة، عولجت باستخدام البنسلين كل ثلاث ساعات، ولما كانت كمية البنسلين غير كافية للعلاج، فقد استخلص الأطباء من بول الشرطي المجروح البنسلين لإعطائه له مرة أخرى، واستمر العلاج حتى تحسنت حالته، كان ذلك أول إنسان يستخدم البنسلين.

وفي عام 1942، أصيب تشرشل، رئيس وزراء بريطانيا آنذاك، بمرض الالتهاب الرئوي، وظل يعاني من هذا المرض المميت حتى عولج بالبنسلين، وهو أول دواء يعالج الالتهاب الرئوي، وهكذا لعبت المصادفة دوراً في إنقاذ حياة تشرشل الذي كان سبباً رئيسياً في انتصار الحلفاء على دول المحور، وليستمر تشرشل بعد ذلك في الحكم كي تحقق بريطانيا في ظل الانتصار العظيم إنجازات علمية أخرى في مختلف المجالات.. وهكذا تعانق العلم مع السياسة، كما تعانق مع الأدب والاجتماع والاقتصاد.

وبمساعدة من حكومتي أمريكا وبريطانيا تسابقت الشركة الطبية على استخلاص مادة البنسلين بكميات ضخمة. وتوصلت هذه الشركات إلى طرق أسهل لاستخلاص المادة السحرية وإنتاج كميات هائلة وطرحها في الأسواق. واستخدم البنسلين أول الأمر لعلاج مرضى الحرب... وفي سنة 1944 أصبح في متناول المدنيين في بريطانيا وأمريكا، وعندما انتهت الحرب في سنة 1945 أصبح البنسلين في خدمة الجميع. وقد أدى اكتشاف البنسلين إلى استخدام الكثير من المضادات الحيوية واكتشاف عقاقير سحرية أخرى.

ولا يزال البنسلين هو أكثر هذه العقاقير انتشاراً حتى يومنا هذا.

شارك ألكسندر فلمينغ بجائزة نوبل في الطب عام 1945 العالمان إرنست تشين وهوارد فلوري ليس بسبب اكتشاف البنسلين فحسب، ولكن لأنهم أرسوا القواعد والأسس العلمية التي اكتشفت على هداها كل المضادات الحيوية، التي أنقذت حياة الملايين من البشر.. إنها ليست مجموعة من المصادفات ولكنها مشيئة الله.

بالرغم من أن ألكسندر فلمينغ لم يكن أول من اخترع البنسلين ولم يكن يعلم ما فائدته ظل التاريخ يذكره على أنه مخترع البنسلين.



## نظرية التطور

### فكرة

كان داروين يدرك تمامًا الصعوبات المالية التي يعاني منها والاس وذلك لصعوبة حصوله على منحة التقاعد الحكومية السنوي الذي يقدر بـ 200 جنيه استرليني.



ألفرد رسل والاس

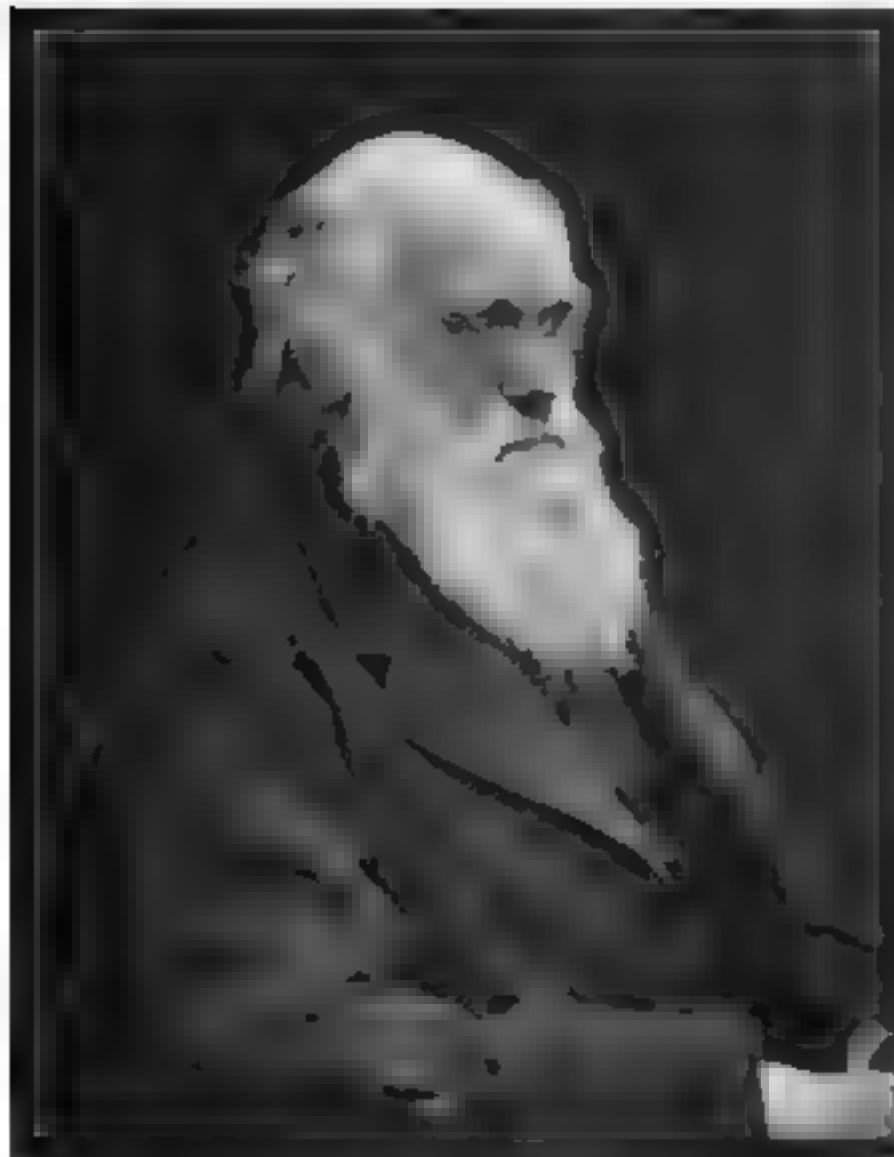
**عندما** تفكر في نظرية التطور بالانتقاء

الطبيعي يخطر لك اسم تشارلز داروين Charles Darwin. لكن عالمًا بريطانيًا آخر كان يعمل على النظرية نفسها في الوقت نفسه بشكلٍ مستقل، وهو ألفرد رسل والاس Alfred Russel Wallace.

أصل النظرية للألفرد والاس، ولكنه تنازل بها إلى تشارلز داروين.

كان داروين يدرك تمامًا الصعوبات المالية التي يعاني منها والاس، وذلك لصعوبة حصوله على منحة التقاعد الحكومية السنوي، الذي يقدر بـ 200 جنيه استرليني.

ولد ألفرد رسل والاس في 8 كانون الثاني/يناير 1823 في قرية صغيرة من اوسك وويلز وأوروبا الشرقية. وعلى النقيض من الأسماء الكبيرة في ذلك الوقت، لم يكن لديها خلفية عائلة ثرية.



تشارلز داروين

توفي في 7 تشرين الثاني/نوفمبر 1913 ، وبعد والاس عالم طبيعة بريطاني، ومستكشف، وعالم جغرافيا، وعالم أحياء وعلم الإنسان، وهو الذي طرح نظرية التطور بالانتقاء الطبيعي بصورة مستقلة عن داروين واشتهر بها. فقد اهتم ألفرد بدراسة المجتمعات البشرية حيث إن زيادة السكان تتم بطريقة هندسية في حين أن زيادة كمية الغذاء تتم بشكل أبطأ. أرسل والاس مقالته إلى داروين فأبدى إعجابه بها وبتطابق أفكارهما، فاشتملها في كتابه أصل الأنواع واستعمل بعض مصطلحات والاس فيه.

قام والاس بالكثير من العمل الميداني في منطقة حوض نهر الأمازون في أمريكا الجنوبية وفي أرخبيل الملايو بين أقصى جنوب آسيا وأستراليا. ولكونه خبيراً بالتوزع الجغرافي للأنواع كان يُطلق أحياناً على والاس (مؤسس علم الأحياء الجغرافي).

ذكرت صحيفة (ذي أوبزيرفر) في عددها في 20 كانون الثاني/يناير 2013 أن ألفرد راسل والاس هو من وضع نظرية (الاصطفاء الطبيعي) وليس عالم التاريخ الطبيعي البريطاني تشارلز داروين، الذي قالت إنه استغل علاقاته ليصنع لنفسه مجداً.

وكان والاس ليس اسماً معروفاً لدى الناس، لكنه شخصية غيرت العالم.

وبينما كان والاس -عالم الأحياء البريطاني الشاب- يتماثل للشفاء من نوبة ملاريا بجزيرة هلماهيرا الإندونيسية النائية، عنت له فكرة كانت سبباً في تغيير نظرة البشرية إلى نفسها: فقد صاغ نظرية الاصطفاء الطبيعي.

والاصطفاء أو (الانتقاء) الطبيعي هو العملية التي تقوم بتفضيل سمة وراثية مورثة، لتصبح أكثر شيوعاً بالأجيال اللاحقة. فهي التي تكون أقوى من السمات الأخرى، لتنتج جيلاً قوياً خالياً من العيوب والأمراض عن طريق معرفة الأمراض والعوامل، التي أذت الأجيال السابقة، ووضع المقاومة الصحيحة لها في الأجيال التالية حتى تبقى السلالات في مأمن من الخطر والانقراض.

وأوضحت (ذي أوبزيرفر) أن والاس دوّن فكرته خطياً وبعث بها إلى داروين، الذي قالت: إنه كان يمعن الفكر لما يربو على عقد من الزمان في نظرية مشابهة عن النشوء والارتقاء.

غير أن داروين هو من حاز بعد ذلك على نصيب الأسد من الفضل والشهرة لنظريته التي تضع آلية لشرح تطور الحياة في سائر الحيوان عبر عملية نشوء وارتقاء تدريجي. ومنذ ذلك الحين طوى النسيان ألفرد والاس. لكن أمناء متحف التاريخ الطبيعي في لندن قرروا أن يطلقوا مشروع (والاس 100) الذي يهدف إلى تصحيح هذا الخطأ. وتم تعليق صورة والاس - التي ظلت قابضة لسنوات بأحد المخازن - بجانب تمثال مهيب لداروين مطلقاً على قاعة المتحف الرئيسية.



يقول تسوزه مازحًا وهو يعرض  
للأسباب التي دفعته إلى اختراع هذه  
الآلة: «أنا أكثر كسلًا من أن أجري  
الحسابات بنفسني».

### سؤال قد يوقظ حالة من النكران لدى طلاب

علوم الحاسب الآلي الأمريكيين، هل الألمان هم  
من اخترعوا الحاسب الآلي؟، صحيح أنه أمر لا  
يمكن تصوّره.. لكنه حقيقي في واقع الأمر، فعندما  
نفكر اليوم في البلدان المنتجة للحاسوب يتبادر  
إلى الذهن الولايات المتحدة الأمريكية و(وادي  
السيليكون) أو بلدان جنوب شرق آسيا، لذا تزداد  
الدهشة عندما نعرف أن ألمانيا كانت مهد الثورة  
الرقمية قبل 70 عامًا.



كوتراد تسوزه

يعتقد الكثيرون أن اختراع جهاز الحاسوب  
يعود إلى رجل الأعمال الأشهر والأغنى في العالم  
الأمريكي بيل غيتس أو (ستيف جوبز) أو الفيزيائي  
الأمريكي هوارد أيكن، ولكن الحقيقة أن أول  
كمبيوتر في العالم تم اختراعه قبل ميلاد بيل غيتس  
وستيف جوبز نفسه بسنوات طويلة وقبل هوارد  
أيكن Howard Aiken الذي قام ببناء كمبيوتر



هوارد أيكن

جامعة هارفارد، الذي أطلق عليه (مارك 1) بتمويل من شركة IBM. الذي رأى النور في شباط/فبراير 1944 أي بعد بناء كونراد تسوزه للكمبيوتر Z1 بـ 3 سنوات.

إن بدايات الحاسوب الآلي الحقيقية تعود إلى ثلاثينيات القرن الماضي في ألمانيا، حيث تشير شواهد قوية إلى أن المهندس الألماني كونراد تسوزه Konrad Zuse هو الذي بنى واخترع أول حاسب آلي في العالم عام 1936م في مدينة برلين.

وفي الثاني والعشرين من شهر حزيران/يونيو 2010، احتفلت بعض المتاحف الأوروبية والعالمية بمرور مئة عام على مولد رائد علوم الحاسب الآلي كونراد تسوزه ما جذب الانتباه لإنجازه الرائد.

ولد كونراد تسوزه في 22 حزيران/يونيو 1910 بمدينة برلين، ومن ثم انتقل مع عائلته عام 1912 إلى مدينة برونسبرغ في بروسيا الشرقية، حيث التحق بالمدرسة البروتستنتية هناك، وكان منذ صغره ولوعاً بالتقنيات الجديدة وبحب الرسم، وقد أنهى في سن الـ 25 دراسة الهندسة الميكانيكية بجامعة برلين شارلوتنبورج التقنية، ليعمل بعدها في ميدان الإحصائيات لدى شركة الطيران هينشل في ديساو، وكان يقوم في الشركة بحل معادلات حسابية باليد كانت تستدعي كثيراً من التخمين والوقت، ولعل شعوره بالملل والعناء دفع به إلى التفكير في آلة تقوم بتلك العمليات الحسابية وتوفر عليه مشقة التركيز والتخمين، وترك العمل في تلك الشركة واعتزل في منزل أبويه وعكف في بحث معمق لتحقيق الرؤية التي راودته خلال عمله لدى شركة هينشل للطيران، واتخذ من إحدى غرف المنزل ورشة للعمل التجريبي برغم تحفظات والده وأخته اللذين كانا يمولان اكتشافاته.

اشتهر تسوزه بميوله الشديد إلى المجال التقني، حيث قاده طموحه المعرفي لتصميم آلة لعصر البرتقال، وهو مازال في سن 14 من عمره، ولم يكن اختراعه هذا إلا بداية لولوج حقل الابتكار العلمي، الذي سيخلد اسمه بين كبار عباقرة الاكتشافات والاختراعات العلمية في العالم، ولعل أهم ما كان يميز شخصيته هو اختراعاته العلمية المذهلة، فقد عرض نماذج صناعية أذهلت الجميع، وكشفت عن عبقريته الفذة، فقد قدم نماذج لمدينة المستقبل، ونموذجاً لمختبر أوتوماتيكي لالتقاط الصور، ونموذجاً لطائرة تصلح

للملاحة في الفضاء، كل ذلك وهو في سن الطفولة، فما كان ذلك إلا مؤشرًا لظهور عبقرية علمية ستقدم اختراعًا يغير حياة العالم ألا وهو (الحاسوب) أو (الكومبيوتر).

في عام 1936، كان تسوزه قد بلغ من العمر 26 عامًا عندما بنى حاسبًا آليًا في شقته، وكانت الآلة التي اخترعها بطول سرير مثبت في جدار غرفة، وكان الجهاز يحوي كل ما قد يحتاجه جهاز حاسب آلي حديث، وأطلق تسوزه على جهازه اسم (Z1) وهو الحرف الأول في اسم تسوزه أو على وجه الدقة كونراد تسوزه.

وصُممت الآلة من الصفيح وبلغ حجمها حجم قاعة كبيرة للعروض تم توصيلها بالكهرباء، ولكن ذلك الجهاز كان يعاني من عدم دقة الأداء مما دفعه أن يكتب في إحدى مذكراته عبارة «الآلة جاهزة لكنها لا تعمل بشكل جيد»، وفي سنة 1940 حاول التغلب على الثغرات الوظيفية بتوظيف عمل حسابي إلكتروني.

ابتكر تسوزه تصورًا لآلات قابلة للبرمجة الحرة، التي كان الهدف منها توفير عناء العمليات الحسابية على المهندسين، وقد تخلى تسوزه عن وظيفته حتى يتمكن من تطبيق أفكاره إلى أشياء ملموسة.

وبرغم فشل النموذج الأول لجهازه لم ييأس المخترع الألماني، واستمر في بحوثه واختباراته، إلى أن قادته تجاربه العلمية سنة 1941 إلى أول جهاز إلكتروني قابل للبرمجة، يعمل بشكل جيد، ويوازي من حيث المبدأ الحواسيب التي تستخدم حاليًا، عرفت آله الجديدة التي عُدت آنذاك ثورة علمية تحت اسم (Z3)، كان أول كمبيوتر رقمي تطبيقي عرفه العالم، وهو أول جهاز يجري عمليات حسابية ناجحة، ويقوم بتخزين نتائجها. وكان ذلك في شهر أيار/مايو من عام 1941، وكانت الحرب العالمية الثانية قد بدأت بالفعل. لكن الجهاز الجديد كان حجمه يوازي حجم خزانة، ويحتوي على ما يقارب 2000 من ملفات الوصل الشبيهة بتلك المستخدمة في أجهزة الهاتف، وتميزت آلة تسوزه بقابليتها للبرمجة عن طريق برامج موضوعة على كروت مثقبة.

عُدَّ العام 1941 منعطفًا مهمًا في تاريخ المخترع الألماني، إلا أنه تم الاختلاف حول تلك الحقبة عام ولادة تقنيات الحاسوب، فالبعض يرى أن آلة تسوزه لا يمكن اعتبارها حاسبًا



آليًا بالمعنى الحديث لكونها ليست متعددة الأغراض، فهي كانت معدة لأداء نوع معين من الوظائف فقط، غير أن هذا لا ينفي كونها مهدت الطريق لمزيد من الإنجازات في هذا المجال.

وكان بإمكان تسوزه تحقيق ثروة تفوق ثروة بيل غيتس، لو توافرت له إمكانيات تسويقية مماثلة كتلك التي حظي بها غيتس. غير أن كونراد تسوزه، الذي تدرب ليصبح مهندسًا مدنيًا، مع ميول للهندسة المعمارية والميكانيكية، عاش في حقبة الحكم النازي. وذلك يعني أن تسوزه لم يكن على اتصال من أي نوع ببريطانيا أو الولايات المتحدة، حيث كان العلماء في المؤسسات الكبرى يعملون بدورهم لبناء حاسب آلي. وظل المخترع الألماني يعمل بمفرده، ويكسب قوت يومه من خلال العمل مهندسًا في شركة (هنشل) لتصنيع الطائرات، ومقرها برلين.

تمثل الدافع الذي عزز لديه الرغبة في بناء آلة الذكاء، بالأعمال الإحصائية والحسابية المملة الخاصة بعمليات تحليل الطائرات، أملًا في أن ينقذه ذلك الاختراع من العمل المضني. وقال تسوزه مازحًا وهو يعرض للأسباب التي دفعته إلى اختراع هذه الآلة: «أنا أكثر كسلًا من أن أجري الحسابات بنفسني».

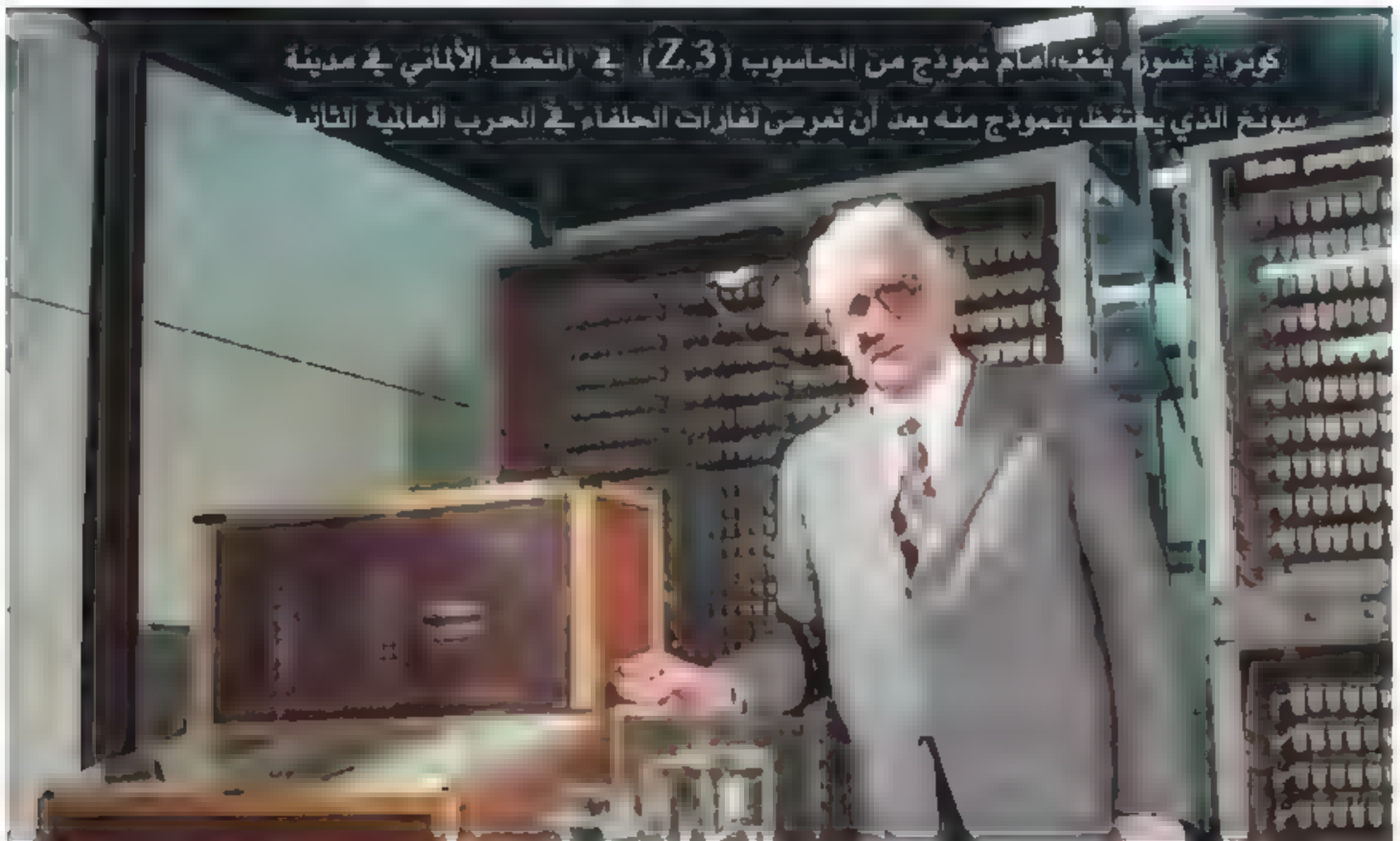
وسرعان ما عمد تسوزه بعد ذلك إلى تأسيس شركة (تسوزه أباراتي باو) في برلين؛ وهي أول شركة كمبيوتر في العالم، غير أن قنبلة سقطت فوق مقر الشركة عام 1945 وتحطم الكمبيوتر (Z3)، أما النسخة اللاحقة (Z4) فلم تكتمل، وحاول تسوزه أن يبدأ العمل من جديد في ألمانيا الغربية. ويذكر هورست تسوزه الابن الأكبر لكونراد تلك المدة جيدًا. وكان أبوه يسمح له وهو صغير أن يأخذ قطعًا من بقايا مهمة من شركة أبيه التي تقع الآن في هيسن.

لم يحصل تسوزه على التقدير الكافي لإنجازاته العلمية، نظرًا للحرب العالمية الثانية التي كانت مستعرة آنذاك، التي أسفرت أيضًا عن تدمير آلة (Z3) في إحدى الغارات، غير أن المتحف الألماني في مدينة ميونخ يحتفظ لحسن الحظ بنموذج من الحاسوب الضخم (Z3)، إبان الحرب نجح تسوزه في تجنب أي تعامل مع الحزب النازي، واستطاع

اقتناع الجيش بعدم صلاحيته لأداء الخدمة العسكرية، فبعد الحرب أنشأ تسوزه أول شركة حاسب آلي حديثة، وواصل العمل على مشروعه، حتى أنتج الآلة (Z 4)، وهي التي تعد موديلًا أكثر تطورًا من سابقتها، وفي التسعينيات لاقت نظريته حول الفضاء المبرمج رواجًا كبيرًا، واستلهمها كثير من المنظرين في أعمالهم حول بنية الكون، وتصور تلك النظرية الكون على أنه حاسب آلي كبير تعمل أجزائه بالطريقة نفسها التي تعمل بها الترانزستورات في الحاسب الآلي.

حاز تسوزه على عدة جوائز لأعماله في مجال الكمبيوتر، وتفرغ بعد تقاعده للرسم التي كانت هوايته المحببة. توفي تسوزه في 18 كانون الأول/ديسمبر 1995 في هونفيلد، بالقرب من فولدا عن 85 عامًا بعد نجاحه في إنجاز أكبر طفرة علمية في تكنولوجيا القرن العشرين، حيث وضع الأسس الهندسية لصناعة وبرمجة الحاسوب، وأبهر الناس بعبقريته وأدهشهم بتصميماته التكنولوجية حتى عده البعض الأب الشرعي للحاسب الحالي.

من المؤسف أن يُنسب الفضل لغير أهله، وأن يكون الرجل غير معروف للكثيرين، بعد كل ما قدمه من إنجازات في عالم الحاسب الآلي.



## التليسكوب

### فكرة

صناعة التليسكوب جلب لغاليليو الويلات والمشكلات من قبل رجال الدين (الكنيسة) الذين كانوا يؤمنون ببعض الأفكار، وهي مسلمات يجب ألا يكذبها أحد، بل يجب عليه أن يؤمن بها.



هانز ليرشي

**بدأت صناعة العدسات في البندقية وفلورنسا** في القرن الثالث عشر، وبعد ذلك توسعت إلى أن وصلت هولندا وألمانيا.

عُرف هذا الاختراع (التليسكوب) للإيطالي المعروف غاليليو غاليلي Galileo Galilei عام 1609 ولكن أول من قام بصناعة التليسكوب هو الهولندي هانز ليرشي (1570 - 1619) Hans Lippershey سنة 1608 بهولندا، وكانت مهنة ليرشي صناعة عدسات النظارات، ففي أحد الأيام، وبينما كان ابن هانز ليرشي يلهو بنظارات والده، قام بوضع عدستين على التوالي، وترك مسافة بين العدستين فلاحظ أن جرس الكنيسة أصبح أقرب مما كان عليه، فأخبر والده بهذه الملاحظة التي مكنته فيما بعد من معرفة كيفية تقريب الأشياء.



غاليليو غاليلي

في 2 تشرين الأول/أكتوبر 1608 تقدم هانز ليرشي إلى لجنة براءة الاختراعات في هولندا



للحصول على براءة اختراع لألته «التي تمكنه من رؤية الأشياء البعيدة، كما لو كانت في مكان قريب» أي (التليسكوب)، لكن رُفض طلبه بأن هناك شخصاً هولندياً آخر يدعى يعقوب ماتيوس Jacob Metius تقدم قبله بأسابيع لنيل براءة اختراع للتليسكوب، وبهذا فشل هانز ليبرشي في الحصول على براءة الاختراع.

صوتت اللجنة لصالح يعقوب ماتيوس وحصل على براءة الاختراع. وفي عام 1620 اكتشف أن يعقوب ماتيوس اشترى نسخة للتليسكوب من شخص آخر يدعى زاكاريس يانسن Zacharias Janssen وقام بنسخها.

وما إن علم غاليليو بهذا الاكتشاف حتى أخذ يدرس ويكتف من بحوثه ويجد في تجاربه في تقريب الأشياء ليتمكن في النهاية من صنع تليسكوباً أفضل؛ عرف بتليسكوب غاليليو، يكبر الأشياء 33 ضعفاً. ثم تَوَالَت التحسينات تدريجياً على التليسكوب على أيدي مختلف العلماء والفلكيين، وبه تمكن غاليليو من رؤية جبال القمر، والأقمار الأربعة التي تدور



لوحة تعود إلى القرن التاسع عشر تصور غاليليو غاليلي حين عرض تليسكوبه على ليوناردو دوناتو في عام 1609م.

حول كوكب المشتري، فقام بصناعة المئات من المناظير، وأرسل كثيرًا منها إلى بلاد أوروبا، وكان صدى نجاح جاليليو بهذا الاختراع في كل أرجاء مدينته البندقية بإيطاليا. صناعة التلسكوب جلب لغاليليو الولايات والمشكلات من قبل رجال الدين (الكنيسة)، الذين كانوا يؤمنون ببعض الأفكار، وهي مسلمات يجب ألا يكذبها أحد، بل يجب عليه أن يؤمن بها، ومن بينها أن الأرض هي مركز الكون، والطريق اللبني ليس سوى مجرد سحابة من الضوء، والقمر شكله مسطح، إلا أن غاليليو عندما صنع المرقاب ورأى من خلاله واتضح له الرؤية وأخبر الناس بأن تلك المعتقدات هي خاطئة، بل إن القمر عبارة عن مرتفعات، وأن الشمس تنتقل على محاورها، وكوكب المشتري له أقمار تدور حوله كما يدور القمر حول كوكب الأرض، وأن الطريق اللبني ليس سحابة من الضوء كما هو معتقد، بل على العكس هو عدد لا حصر له من النجوم المنفصلة.

هذه الأفكار التي نشرها غاليليو كانت كفيلة بمتابعته من قبل رجال الدين واتهامه بالإلحاد، لأنه جاء بأفكار تخالف ما يعتقدون أنه الدين، وتخالف الكتاب المقدس، وحكمت عليه المحكمة بالسجن، وبسبب المرض الذي عانى منه غاليليو في سجنه قررت المحكمة إخراجه من السجن والبقاء في بيته. ظل غاليليو منفياً في منزله حتى وافته المنية في 8 كانون الثاني/يناير 1642، وتم دفن جثمانه في فلورانس. وقدمت الكنيسة اعتذاراً لغاليليو عام 1983.

ولد هانز ليبرشي في فيسيل، في غرب ألمانيا، في عام 1570. واستقر في بورغ، عاصمة محافظة زيلاند في هولندا، في 1594، تزوج في العام نفسه وأصبح مواطناً من زيلاند في عام 1602. سميت إحدى حفر القمر باسم هانز ليبرشي التي تحمل الرقم 31338.

في سنة 1953 وفي احتفالية مرور 48 عاماً على اكتشاف نظرية النسبية، قال أينشتاين: «كم كنت أتمنى لو تم تكريم بوانكاريه اليوم في هذه الاحتفالية».

**وفقاً** لجميع الكتب والمجلات العلمية يُعد ألبرت أينشتاين Albert Einstein أنه هو صاحب النظرية النسبية، أشهر علماء العصر الحديث الذي أصبح اسمه مرادفاً لمعنى (العبقريّة) الذي أحدث ثورة في الفيزياء.

وعندما نسمع باسم أينشتاين أول ما يخطر ببالنا هي معادلة النظرية النسبية ( $E=mc^2$ )، وتعني هذه المعادلة أن الطاقة ( $E$ ) تساوي الكتلة ( $m$ ) مضروبة في مربع سرعة الضوء ( $c$ )، وهي تعني ببساطة أن المادة والطاقة شيء واحد، لكنها برغم ذلك نظرية عميقة، لأن سرعة الضوء عبارة عن رقم ضخم، فوفقاً للمعادلة يمكن لمقدار صغير من الكتلة أن يتحول إلى مقدار ضخم من الطاقة.. على غرار القنبلة الذرية.

إلا أنه ليس أول من أوجدها.



هنري بوانكاريه



ألبرت أينشتاين



هنري بوانكاريه (Henri Poincaré) يُعد من أهم الخبراء في النسبية في القرن التاسع عشر، وأول من تقدم بأطروحة النظرية النسبية.

أينشتاين وفي كتابه المشهور (الديناميكية الكهربائية في تحرك الأجسام) On the Electrodynamics of Moving Bodies، الذي يحتوي على نظرياته حول النسبية لم يأت على ذكر بوانكاريه على الرغم من تأليفه لحوالي 30 كتابًا وتقديمه 500 أطروحة.

بعض النظريات تُرجّح أن أينشتاين لم يكن على اطلاع على ما يقوم به بوانكاريه، وأنه لم يقرأ أطروحاته. لكن بيتر جاليسو Peter Galiso ينفي هذه النظرية بذكره في كتابه Einsteins Clocks. Poincarés Maps. Empires الصادر في 2007، أن أينشتاين وبعضًا من زملائه شكّلوا مجموعة اسمها (الأكاديمية الأولمبية) (The Olympia Academy) وكانوا يجتمعون من الحين إلى الآخر لمناقشة إنجازاتهم وأعمالهم وكذلك إنجازات وأعمال العلماء الآخرين. ويذهب الكتاب أبعد من ذلك، ليؤكد أن من الأمور التي كانوا يتناقشون عليها في هذه الاجتماعات هي أمور تتعلق بنظريات وأطروحات بوانكاريه.

هذه الحقائق لا تترك لأينشتاين أي سبب لتبرير عدم استشهاده ببوانكاريه ويُعد ما كتبه عن نظرية النسبية ما هو إلا اقتباس من هذا الأخير.

ويُعد هنري بوانكاريه Henri Poincaré عالم فرنسي رياضي وفلكي نظري، اشتهر بموهبته الفذة في شرح العلوم وتبسيطها لجمهور واسع من مختلف مجالات الحياة.

ولد هنري بوانكاريه في 29 نيسان/أبريل 1854 في ضاحية (سيتي دو كال) من مدينة (نانسي) في إقليم (مرث أ موزل). وكان من عائلة ذات نفوذ. كان والده ليون بوانكاريه (1828 - 1892) أستاذًا جامعيًا يدرس الطب في جامعة نانسي. كما تزوجت أخته (ألين) الفيلسوف الروحاني (إيميل بوترو). كما كان ابن عمه (رايموند بوانكاريه) رئيس جمهورية فرنسا إبان الحرب العالمية الأولى من 1913 إلى 1920 وعضوًا في الأكاديمية الفرنسية. توفي في 17 تموز/يوليو 1912.

كان هنري بوانكاريه متفوقًا في المدرسة الابتدائية، وأظهر اهتمامًا خاصًا بالرياضيات

منذ صباه، وانتسب إلى المعهد المتعدد التقنيات (بوليتكنيك) Polytechnique في باريس سنة 1872 وتخرج فيه سنة 1875 وحصل على درجة الشرف الأولى في الرياضيات، وكان ترتيبه الثاني. ثم أتم تحصيله في المدرسة الوطنية العليا للمناجم، ونال شهادة الدكتوراه عام 1879، وكانت أطروحته في المعادلات التفاضلية، ولما درس التحليل الرياضي في جامعة كان Caen انتقل عام 1881 إلى جامعة باريس، وبقي فيها أستاذاً حتى وفاته.

قدم العديد من المساهمات الأساسية الأصلية في الرياضيات البحتة والتطبيقية، الفيزياء الرياضية، والميكانيكا السماوية. وكان بوانكاريه مسؤولاً عن صياغة التخمين، التي كانت واحدة من المسائل الرياضية الأكثر شهرة واستعصاءً التي حيرت علماء الرياضيات قرناً من الزمن، التي لم تحل حتى تم حلها في عام 2003 على يد الروسي غيرغوري بيرلمان. ويدور موضوع اللغز أساساً حول أحجية طوبولوجية تقول: «إن أي حيز ثلاثي الأبعاد خالٍ من الثقوب هو بمثابة كرة ممتدة» حيث صاغ هذه المسألة في عام 1904. أصبح بوانكاريه أول شخص يكتشف نظام النسبية التي وضعت أسس نظرية النسبية الحديثة. ويُعد أيضاً واحداً من مؤسسي مجال الطوبولوجيا.

ألف بوانكاريه أكثر من ثلاثين كتاباً، ونشر نحو 500 نشرة علمية في الميكانيك والفيزياء التجريبية وفي كل فروع الرياضيات البحتة والتطبيقية وفي علم الفلك النظري. وكان يحاضر في مقررات تختلف من سنة إلى أخرى، فدرس الضوء والكهرباء وتوازن السوائل ورياضيات الكهرباء والفلك والتحرك الحراري والضوء ونظرية الاحتمالات، وكان كثير من هذه المحاضرات ينشر عقب إلقائها في الجامعة. في عام 1887 انتُخب عضواً في أكاديمية العلوم لإسهاماته الرئيسية في الرياضيات، كذلك انتُخب عضواً في الأكاديمية الفرنسية عام 1908.

كان لبوانكاريه مساهمات أساسية في مجال الرياضيات التطبيقية والبحث، والرياضيات الفيزيائية، وميكانيك الأجرام السماوية. كما يرجع الفضل إليه في صياغة حدسية بوانكاريه التي تعد من أشهر المسائل الرياضية. ومن خلال أبحاثه في المسائل التي تحتوي على ثلاثة أجسام، كان بوانكاريه أول شخص يكتشف نظام عشوائي محدد

والذي قاد إلى تأسيس ما يعرف اليوم بنظرية الشواش.

وعرف بوانكاريه بأنه من قدم للنظرية النسبية العامة الحديثة، وأنه كان أول من وضع تحويلات لورينتز بشكلها المتماثل الحالي. وسميت مجموعة بوانكاريه في الرياضيات والفيزياء تيمناً به. كما اكتشف بوانكاريه ما كان قد تبقى من تحويلات السرعة النسبية وسجل ذلك برسالة إلى لويينتز في عام 1905 م، موحداً بذلك قوانين ماكسويل والذي اعتبر آخر خطوة في اكتشاف النظرية النسبية الخاصة.

وقد عُرف عن بوانكاريه ضعفه الشديد في الأمور التجريبية والمهارات اليدوية لذلك انصرف كلياً إلى الدراسات النظرية في مختلف ميادين الفيزياء، وأكمل بحوث ماكسويل في الكهرمغناطيسية وكشف عن أفكار وتفسيرات جديدة لها، كما شارك في دراسة النتائج السلبية لتجربة ميكلسون ومورلي التداخلية، التي استُخدمت للتحقق من نظرية الأثير، الذي افترض وجوده لتفسير انتشار الموجات الضوئية. وقد قادته بحوثه النظرية في الفلك ونشوء الكون إلى دراسات في الميكانيك السماوي *mecanique celeste* ولاسيما دراسة توازن كتلة متجانسة من سائل تدور حول محور وتتجاذب ذراتها وفقاً لقانون نيوتن، إضافة إلى دراسة مسألة الأجسام الثلاثة (الشمس والأرض والقمر مثلاً) التي تتجاذب بحسب قانون نيوتن، وهي تعدّ التعميم الأول لمسألة الجسمين بعد أن حُلّت تماماً، ومع أنه لم يحل هذه المسألة فإن دراستها صارت نموذجاً متبعاً في الميكانيك السماوي، واستحق عليها مع زميل له عام 1889 الجائزة التي خصصها أوسكار الثاني ملك السويد لحل هذه المسألة.

وقد أدت بحوثه في المعادلات التفاضلية إلى تطوير نظرية الدوال المتداكلة (المتشاكلة ذاتياً) *Automorphic functions*، وبخاصة ما سماها الدوال الفوكسية نسبة إلى العالم الألماني فوكس *Fuchs*، وقد بين بوانكاريه أنه يمكن استخدام هذه الدوال لحل المعادلات التفاضلية الخطية من المرتبة الثانية التي أمثلها جبرية. وقد شارك بوانكاريه في بحوث الاحتمالات ونظرية الأعداد، كما كانت له أبحاث قيمة في الطوبولوجية *topology*، التي يعد بوانكاريه أحد مؤسسيها.



كان بوانكاريه ضعيف البنية حسير البصر شارد الذهن، ولكنه كان يتمتع بذاكرة قوية غير عادية، تحتفظ بكل ما يقرأ، وكان يستطيع أن يتخيل الرموز الرياضية التي تكتب على السبورة، والتي يسمعا من دون أن يتمكن من رؤيتها، وكان قادراً على أن يجري ذهنياً حسابات رياضية معقدة، وأن يكتب نشرة علمية من دون الرجوع إلى المراجع أو يعيد كتابة ما كتب.

استخدم بوانكاريه في أواخر حياته موهبته الفذة في تبسيط العلوم وشرحها، فنشر كتبه (العلم والفرضية) عام 1903 نقله إلى العربية حمادي بن جاء بالله (المنظمة العربية للترجمة 2002)، و(قيمة العلم) عام 1907، و(العلم والمنهج) عام 1909، وقد ضمنها آراءه في فلسفة العلوم ووجهة نظره في المبادئ والنظريات العلمية. ومن آرائه أن العقل يتمتع بحرية تجربة واسعة في ابتكار المفاهيم في الرياضيات والعلوم، وأن النظريات الرياضية والعلمية هي في جوهرها اصطلاحية وفروض ميسرة. وكان لهذه الكتب أثرها الكبير في جمهور المثقفين والأوساط التربوية، وقد تُرجمت إلى اللغات الإنكليزية والألمانية واليابانية والهنغارية والاسبانية والسويدية والعربية.

عمل بوانكاريه من عام 1881 ولبقية حياته المهنية، عمل أستاذًا في جامعة باريس (السوربون). وكان قد عين في البداية أستاذًا مشاركًا في التحليل.

في عام 1887، في سن الشباب من 32، وانتخب بوانكاريه للأكاديمية الفرنسية للعلوم. أصبح رئيسًا في عام 1906، وفي عام 1909 انتخب عضوًا في الأكاديمية الفرنسية.

في عام 1887، وفاز بجائزة أوسكار الثاني، ملك المنافسة الرياضية السويد لإيجاد حل لمشكلة الأجسام الثلاثة الحرة الحركة.

في عام 1893، انضم بوانكاريه لمكتب لخطوط الطول الفرنسي، التي تعمل معه في تزامن الوقت في جميع أنحاء العالم، وكان له أثره الكبير على «رسم خرائط» العالم. لقد كانت تلك الاتفاقية بمثابة «تجسيد للقاء العلم والدبلوماسية»، وكان ذلك بمثابة «نقطة انطلاق» وليس «نقطة وصول»، إذ كان لذلك آثاره المباشرة على ميادين عديدة مثل العمل على توحيد مقياس الزمن على أساس «الساعة»، وضبط عمل شبكات السكك

الحديدية. وأدى توحيد مختلف وحدات القياس إلى نوع من القبول العالمي بها وتبنيها. وفي عام 1897 حدد «مكتب تحديد خطوط الطول» هدفاً له في تطبيق النظام العشري على الساعة، لكن أولويته كانت هي تنسيق مشروع لإنجاز خرائط أكثر اكتمالاً. وكانت وزارة البحرية قد طلبت من هذا المكتب منذ عام 1885 «تحديد المواقع الدقيقة لداكار وسانت لويس في السنغال». وقد استمر المكتب في البحث لمدة سنوات ولم ينشر تقريره حول «مهمة السنغال» إلا في عام 1897، أي قبل أن ينشر هنري بوانكاريه عمله حول (قياس الزمن) ويتسلم رئاسة ذلك المكتب. وكانت تلك المدة قد عرفت ضرورة الوصول إلى «اتفاقيات دولية حول الزمان والمكان».

وكان هذا المنصب الذي أدى به إلى النظر في مسألة إنشاء مناطق زمنية دولية وتزامن الوقت بين الهيئات في الحركة النسبية.

وفي عام 1905 كان بوانكاريه قد أصبح أكاديمياً باريسياً شهيراً عمره 51 سنة. وكان قد نشر الكثير في ميدان الرياضيات والميكانيك والديناميكية الحرارية والمجال المغناطيسي. باختصار قدم أكثر من مئتي مساهمة في مختلف ميادين العلوم والفلسفة، التي كان لها أثرها على الكثيرين.

ومن بينهم ألبرت أينشتاين ابن السادسة والعشرين عاماً آنذاك، و«الخبير المغمور الذي كان يقطن في الطابق الأخير من بناية لا مصعد فيها في حي متواضع بمدينة برن». وأينشتاين هو فيزيائي ألماني اكتسب الجنسية السويسرية عام 1900 ثم الأمريكية عام 1940. وكان قد بدأ منذ عام 1913 التدريس في جامعة برلين ليبدأ في الوقت عرض أطروحاته حول الجاذبية وحول القوانين العامة للنسبية. وحصل عام 1921 على جائزة نوبل للفيزياء.

في سنة 1953 وفي احتفالية مرور 48 عاماً على اكتشاف نظرية النسبية، قال أينشتاين: «كم كنت أتمنى لو تم تكريم بوانكاريه اليوم في هذه الاحتفالية». تأخر هذا الاعتراف من أينشتاين كثيراً، ولكن المطلعين على التفاصيل العلمية الدقيقة للنسبية يعلمون يقيناً دور بوانكاريه المهم فيها.

تذكرته (اليونيسكو) لمناسبة افتتاحها  
(السنة الدولية للضوء وتكنولوجيا البصريات)  
المنعقدة فعالياتها في 19 كانون الثاني/يناير  
2015 في باريس، وقامت بتكريمه كما يستحق.

**الكثير يعلم أن من قام باختراع الكاميرا**  
الفرنسي لويس داجير Louis Daguerre الذي  
كان رساماً فقام باختراع طريقة لعرض اللوحات  
الفنية مستخدماً أسلوباً معيناً في الإضاءة، وعندما  
كان مشغولاً بهذا الفن حاول أن يجد طريقة لنقل  
مناظر الطبيعية، بصورة آلية - أي تصويرها وليس  
رسمها. جاءت محاولاته الأولى من أجل اختراع  
كاميرا فاشلة تماماً، وفي سنة 1837 نجح داجير  
في ابتداء نظام عملي للتصوير الفوتوغرافي. وقد  
أطلق عليه اسم نظام داجير. وفي سنة 1839 قام  
بعرض محاولاته علناً دون أن يسجل اختراعه هذا،  
وفي مقابل ذلك قررت الحكومة الفرنسية معاشاً  
سنوياً لداجير وابن نيبس، وقد أدى اختراع داجير  
هذا إلى اهتمام عالمي. ونظر الناس إلى داجير  
على أنه بطل العصر، وأغرقوه بألقاب الشرف،  
وأقيمت له حفلات التكريم في كل مكان.



رسم تخيلي للحسن ابن الهيثم



لويس داجير

ولكن القليلين يعرفون أن (الكاميرا) التي



يستخدمها الملايين ويرددون اسمها في العالم كل يوم، اشتقت اسمها من كلمة (القمرّة) العربية، لأن عالماً عربياً ولد قبل 10 قرون في العراق، استخدمها كثقب في غرفة مظلمة، أجرى فيها أبحاثه عن الضوء والبصر، التي تعد عماد الحياة الإعلامية الحديثة.

ابن الهيثم Alhazen، الذي أطلق اسمه على كويكب في الفضاء، اكتشفه عالم الفلك السويسري ستيفانو سبوزيتي قبل 16 سنة في 7 شباط/فبراير 1999، أطلق اسمه على أحد الكويكبات المكتشفة حديثاً، وسماه العلماء Alhazen 59239 تقديرًا لما قدمه من ابتكارات، هو الحسن أبو علي بن الحسن بن الهيثم، المولود في البصرة عام 354 هجرية، المصادف للعام 965 ميلادية، الذي برع في علم البصريات وعبد الطريق لاختراع (الكاميرا) باستخدامه (قمرّة) في (غرفة مظلمة)، ليجري فيها أبحاثه عن الضوء والبصر، فأفاد البشر.

كان ابن الهيثم شأنه شأن غيره من الفلاسفة وعلماء الرياضيات البارزين - يتمتع بملاحظة دقيقة؛ كان ذات يوم في حجرة، فلاحظ أن النور يدخل من ثقب صغير في مصراع النافذة، ويقع الجدار المقابل على شكل نصف قمر عند كسوف الشمس، فاعتبر أن «صورة الشمس وقت الكسوف تبين ما لم يكن الكسوف كلياً. أنه عندما يمر ضوءها عبر ثقب صغير مدور ويقع على سطح مقابل للثقب، فإنه يتخذ شكلاً مخروطياً كالمنجل القمري».

بفضل هذه التجارب أوضح ابن الهيثم أن الضوء يسير في خط مستقيم، وعندما تنعكس الأشعة من سطح ساطع، وتمر عبر ثقب صغير، ولا تتبعثر، يعاد تشكيله بهيئة صورة مقلوبة على سطح أبيض مسطح مواز للثقب، ثم استنسخ أن الصورة تكون أوضح كلما كان الثقب أصغر.

واستنتج أن ضوء الشمس حيث يخترق الثقب يكون شكلاً مخروطياً عند نقطة الالتقاء بالثقب الصغير، ومن ثم يكون شكلاً مخروطياً آخر بعكس المخروط الأول على الجدار في الحجرة المظلمة.

أدت هذه المكتشفات في مراحل لاحقة إلى استخدام الحجرة المظلمة في الرسوم على نحو واسع، وقد اعتمد ابن الهيثم الحجرة المظلمة ذات الثقب الصغير لدراسة مسارات



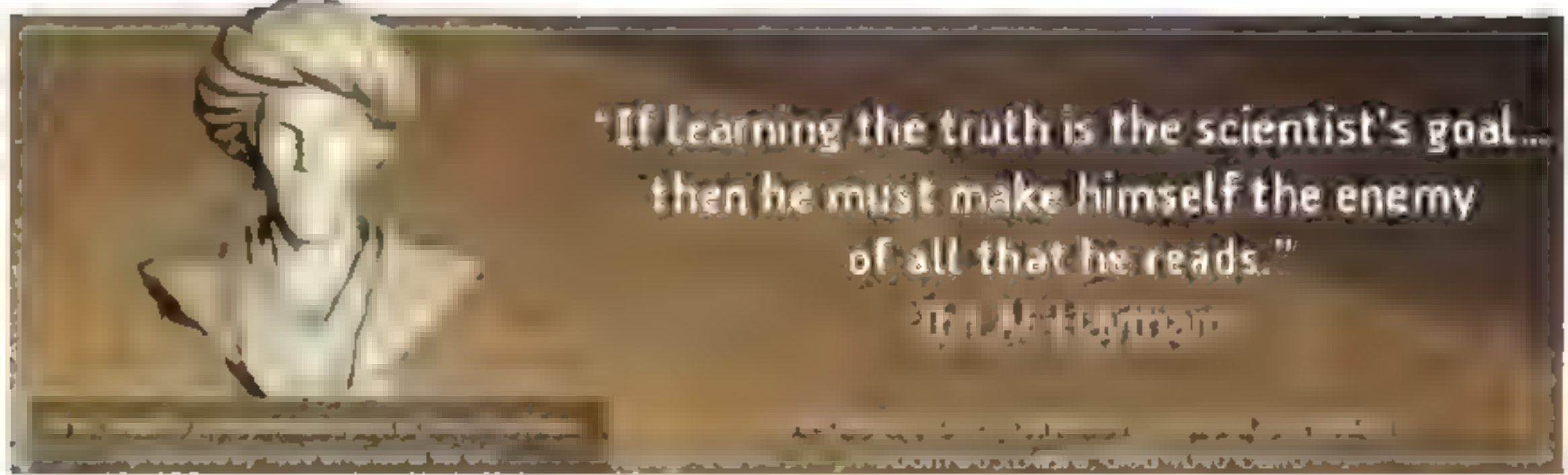
الضوء بخطوط مستقيمة، واستنتج أننا نرى الأجسام قائمة مستوية كما تفعل الكاميرا بفضل نقطة اتصال العصب البصري بالدماغ، الذي يحلل الصورة ويتعرف إليها.

كان ابن الهيثم يستخدم في أثناء تجاربه العلمية مصطلح (الغرفة المظلمة)، الذي ترجم إلى اللاتينية بمصطلح (Camera Obscura)، وما زالت كلمة (كاميرا) قيد الاستعمال اليوم، شأنها شأن الكلمة العربية (قمرة)، التي تعني غرفة خاصة أو مظلمة.

يكتبون عن ابن الهيثم أنه كان عازفاً عن اللهو، مقبلاً على القراءة والاطلاع وكثير التساؤل. ولأن خطه كان جميلاً، فقد بدأ العمل باكراً بنسخ الكتب للآخرين. أما في شبابه، أنه كان زاهداً في الدنيا، يمشي على طريق العلماء، وسافر يطلب العلم في بغداد وسوريا ومصر، فدرس الطب في عاصمة العراق، واجتاز بنجاح قل نظيره امتحاناً مقررًا لكل من يريد مزاوله المهنة، فمارسها متخصصاً بأمراض العيون، أو ما كانوا يسمونه (طب الكحالة) بعراق ذاك الزمن، لذلك سعى إليه المشاهير.

كان ابن الهيثم يتقن لغات عدة، وأنفق وقته في التعليم والتأليف والتجربة، من طفولته حتى وفاته في القاهرة عام 1040 ميلادية، فألف طوال 75 سنة عاشها على الأرض 237





مخطوطة ورسالة في مختلف العلوم والمعرفة، ومن آرائه فيما سماه (تضارب الآراء) أنه الطريق الوحيد إلى الحقيقة، لأنها تتصارع وتصل إلى الجميع، فيفرزونها، ويكتشفون الصحيح منها مع الوقت.

ووضع ابن الهيثم بالبصريات والرياضيات 37 مؤلفاً، منها (كتاب المناظر) الشهير، فأعدوه (مؤسس علم الضوء) لدرسه فيه مدى علاقته بطب العيون وبالنظر، بل درس انعكاساته وأطواله وعروضه، وكيف يتحول إلى طيف، ودرس سرعته أيضاً، وسبق أنشتاين بقوله إنها محددة، وإنه ينكسر وينعطف، لذلك مهد الطريق فيما بعد لاختراع الكاميرات بأنواعها، حتى قالت عنه موسوعة (سارتون) العلمية: إنه أول مخترع حقيقي للكاميرا، ولم يسبقه إليها سواه.

وأشهر إسهامات ابن الهيثم، هو تصحيحه في علم البصريات لكثير من المفاهيم العلمية، التي كانت سائدة في عصره كالمعميات، وأهمها إثباته أن الضوء هو الذي يأتي من الأجسام إلى العين فتراها، وليس العكس «وإلا لكتنا نرى في الظلام». كما قال: «وما كنا نتألم إذا ما نظرنا إلى الشمس». وهذه حقيقة اكتشفها بالتجربة، ومهدت فيما بعد لاختراع الكاميرا، إضافة أنه أول من قام بتشريح العين تشريحاً كاملاً ليدرس وظيفة



كل عضو فيها.

وبرع ابن الهيثم بالهندسة والفلسفة والفلك والفيزياء وعلوم الدين والنفس والموسيقى، فكتب عن تأثير الألحان على (أرواح الحيوان) وعن سرعة الجمل وكيف تزيد وتقل مع استخدام موسيقى (الحداء) المعروفة في شبه الجزيرة العربية. كما أعطى أمثلة عن كيفية تأثير الموسيقى على سلوك الحيوان وحالته النفسية عبر تجارب أجراها على الطيور والخيول والزواحف، وهناك من قرأ ما كتب بعد ألف عام، فراح يستخدم موسيقى موزارت بشكل خاص في مزارع المواشي، وفوجئ بأن الأبقار تدر المزيد من الحليب.

تذكرته (اليونيسكو) لمناسبة افتتاحها (السنة الدولية للضوء وتكنولوجيا البصريات) المنعقدة فعالياتها في 19 كانون الثاني/يناير 2015 في باريس، وقامت بتكريمه كما يستحق.

ولقد تطورت (الكاميرا) اليوم من البدايات المتواضعة لغرفة ابن الهيثم المظلمة أو القمرة إلى عملية رقمية معقدة.

في عام 1660 طور العالم الأيرلندي روبيرت بويل هو ومساعداه الكاميرا البدائية وأدخلوا لها الأضواء، وفي عام 1685 أبتكر العالم الألماني جوهان تزان نظام الصورة وترتيب لون أي صورة، وبنى آلة تصوير كبيرة من الخشب، وبين عامي (1820 - 1830) ابتكر العالم لويس داجير طريقة في التصوير الضوئي التي عرفت بالداجيروتايب daguerreotype التي كانت تصور على النحاس، وفي عام 1835 ابتكر العالم الفرنسي وليم فوكس تالبوت نظام فوتوغراف في جديد سمي بالكالوتايب calotype التي كانت على الورق، أول صورة فوتوغرافية حقيقية كانت عام 1826 على يد العالم الفرنسي جوزيف نيبس عندما استخدم الدوار الخشب ليحفظ الفيلم، وقد صنعت آلة التصوير هذه في باريس على يد الأخوان تشارلز وفينسينت شيفالير، وقد استخدم جوزيف نيبس فكرة العالم الألماني جوهان هينريتش الذي أبتكرها عام 1724 وهي تعريض الفضة مع الطباشير إلى الظلام، ومن ثم الضوء المفاجئ فتثبت الصورة، وفي عام 1850 اخترع العالم الألماني فريدريك سكوت فكرة ظهور الصورة على الزجاج، التي تسمى كولوديون collodion تطورت الكاميرا في منتصف القرن التاسع عشر على يد علماء كثيرين منهم

العالم الفرنسي أندريا أدولف الذي اخترع طريقة الـ CDV أو Carte de viste وهي أن يكون الفيلم على شكل بطاقات صغيرة متتالية. أول صورة ألوان كانت عام 1861 على يد العالم الفيزيائي جيمس ماكسويل بمساعدة المصور توماس سوتون، وكانت تعد مجرد تجربة للصورة الملونة.

## الطيران

### فكرة

تكريماً لاسمه، سُميت فوهة قمرية باسمه، وافتتح جسر يحمل اسمه في قرطبة على نهر الوادي الكبير.

**المخترع** المشهور الأخوين أورفيل وويلبر رايت عام 1903 قاما باختراع أول طائرة بمحرك، ولكن سبقهم الفرنسي كليمن أدري عام 1892 في حين ينسب البرازيليون هذا الاختراع لألبرتو سانتوس. لكن أصل فكرة الطيران سبقت هؤلاء إلى العربي عباس بن فرناس Abbas ibn Firnas الذي حلق لمدة 10 دقائق لكنه سقط.



رسم تخيلي لعباس بن فرناس

أول شخص أجرى في القرن التاسع تجربة الطيران بآلة صنعها وطار بها كانت الأولى من نوعها حملت إنساناً إلى الفضاء. طار بنجاح عدة مرات فوق مناطق صحراوية، وقد حسن تصميمه قبل قيامه بمحاولتي طيران في قرطبة.

كانت المحاولة الأولى عام 852، عندما أحاط نفسه بمظلة واسعة مقواة بدعائم خشبية، وقفز من منبذة الجامع الكبير في قرطبة. انزلق وكأنه في طائرة شراعية. أخفقت المحاولة. بيد أن سقوطه



أورفيل رايت

ويلبر رايت



كان متباطئاً، بحيث لم يصب بغير أضرار طفيفة. فكانت تلك أول محاولة للقفز بالمظلة. المصادر الغربية تسميه خطأ باسم أرمن فيرمان (Armen Firman) بدلاً من عباس ابن فرناس.

تعلم ابن فرناس من التجربة. فعمل جاهداً لتحسين تصميمه الثاني. وتقول الأوصاف التي ذكرها شهود عيان، وكذلك مخطوطات من تلك الحقبة، إنما صنعه عباس أشبه بآلة تتألف من جناحين كبيرين. وهكذا قبل ألف ومئتي سنة. صنع رجل في السبعين من عمره تقريباً آلة الطيران من الحرير ومن ريش النسور.

صعد ابن فرناس تلة في منطقة الرصافة، من ضواحي قرطبة بإسبانيا، قرب جبل يسمى (جبل العروس)، ليسبق ابن فرناس كل من حاول الطيران.

وبعد أن وضع اللمسات الأخيرة على آله، حدد وقتاً تجمع فيه الناس، ليشاهدوا طيرانه.

ولدى ظهوره أمام الجميع في زيه الطائر، المصنوع من الحرير المفطى بريش النسور التي ربطها بشرائط حريرية رفيعة، شرح ابن فرناس كيف خطط ليطير، مستخدماً شراعاً مثبتاً بذراعيه: «والآن أستاذنكم لأحلق في الجو كالطائر. فإن سارت الأمور على ما يرام، فسأتمكن من العودة إليكم سالمًا».

طار ابن فرناس حتى ارتفاع كبير، وحلق في الجو أكثر من عشر دقائق، قبل سقوطه عمودياً إلى الأرض، فتحطم الشراع، وانكسرت إحدى فقراته؛ فأدرك عندئذ وظيفة الذيل عند هبوط الطيور، لأنها، كما قال لأحد أصدقائه المقربين، تحط عادة على جذر الذيل، أما هو فلم يكن لآلته ذيل.

قال أحد شهود العيان يصف الحادثة: «طار مسافة كبيرة، كما لو أنه طائر، ولكن عندما أراد الهبوط في المكان الذي انطلق منه، أصيب بأذى في ظهره». ذلك لأنه لم يتزود بذيل، فلم ينتبه إلى أن الطيور عندما تحط تهبط على ذيولها.

ولد أبو القاسم عباس بن فرناس بن فرداس البربري برندة عام 810 م وتوفي بقرطبة

عام 887 م، وهو مخترع وفيلسوف مسلم أندلسي. عاش في عصر الخليفة الأموي الحكم ابن هشام وعبدالرحمن بن الحكم بن هشام (عبد الرحمن الأوسط) ومحمد بن عبدالرحمن الأوسط في القرن التاسع للميلاد. كان له اهتمامات في الرياضيات والفلك والكيمياء والفيزياء.

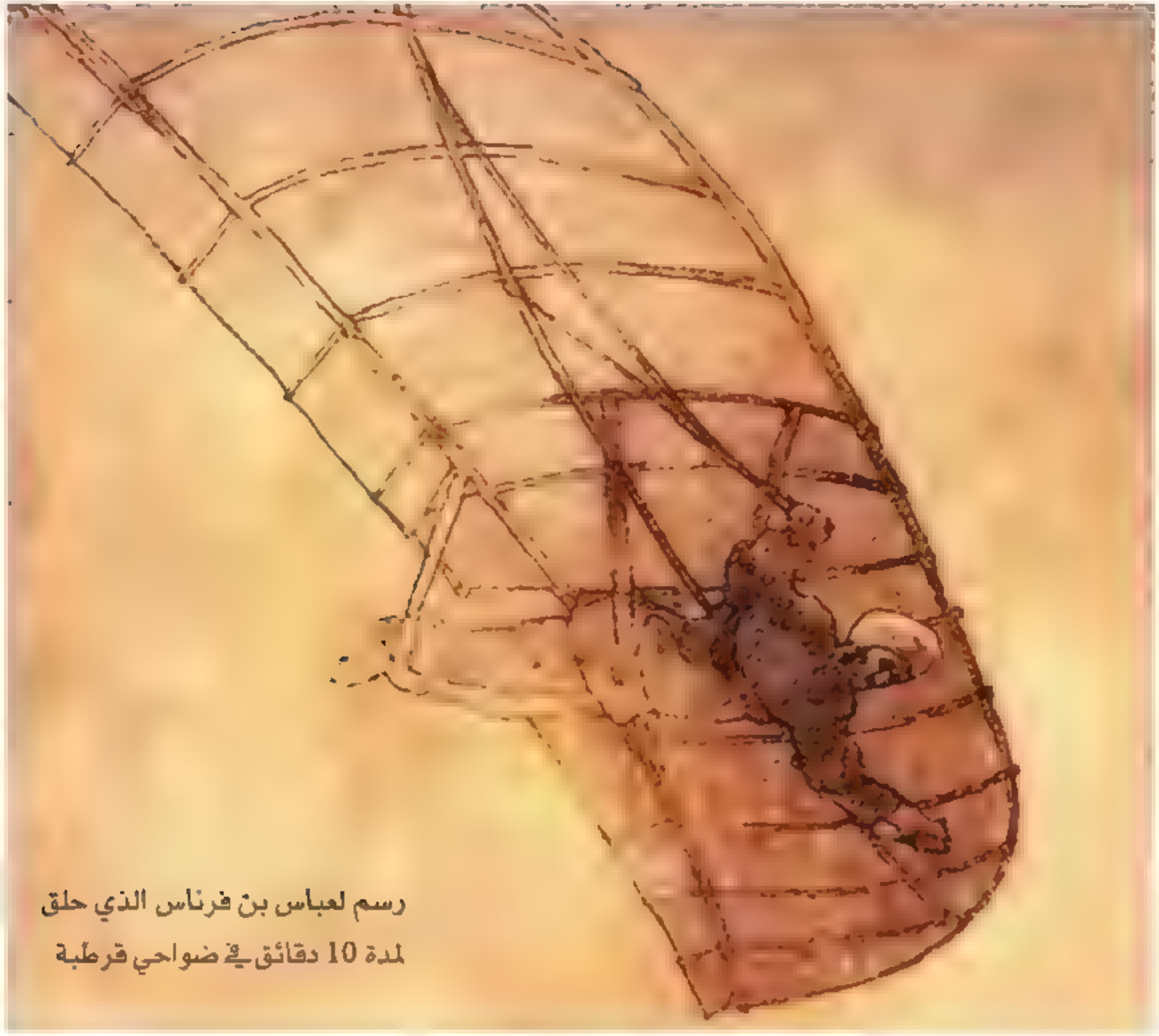
وتكريماً لاسمه، سُميت فوهة قمرية باسمه. كما وضع تمثال له أمام مطار في بغداد، كتب عليه «أول طيار عربي ولد في الأندلس». وأصدرت ليبيا طابعاً بريدياً باسمه، وأطلق اسمه على فندق مطار طرابلس، وسمي مطار آخر شمال بغداد باسمه، وفي 14 كانون الثاني/يناير 2011، افتتح جسر عباس بن فرناس في قرطبة على نهر الوادي الكبير، في منتصفه تمثال لابن فرناس مثبت فيه جناحين يمتدان إلى نهايتي الجسر، وهو من تصميم المهندس خوسيه لويس مانتاناريس خابون. وفي رندة مسقط رأسه افتتح مركز فلكي يحمل اسمه.

مضت قرون من الزمن حتى وضع ليوناردو دافينشي رسوماً للطيران لم يحاول ليوناردو أن يطير بنفسه، لكنه صمم ورسم على الورق مخططات عديدة تتعلق بالطيران .

### الطيران بواسطة محرك:

وتُعد محاولة الطيران من المحاولات المثيرة؛ ففي يوم 17 كانون الأول/ديسمبر 1903 بالقرب من كيتي هوك، كارولينا الشمالية، وأمام خمسة شهود، قام الأخوان أورفيل وويلبر رايت - Wilbur Wright & Orville بأول رحلة طيران ناجحة في التاريخ، بعد النجاح بالبقاء عالياً لمدة 12 ثانية، وعلى ارتفاع 120 قدم، وعلى الرغم من أن إنجاز الأخوين رايت لا يمكن إنكاره..

فقد سبق الأخوين رايت مهاجر ألماني يُدعى جوستاف وايتهد - Gustave Whitehead كان قد سبقهما لذلك الإنجاز بعامين كاملين، عن طريق طائرة من صنعه، تعمل بمحرك صنعه وصممه بنفسه، إلا أن (جوستاف) لم يتمكن من توثيق الحدث بالصور آنذاك، وربما كان بتوثيقه هذا سيغير مسار الطيران كما نعرفه الآن. فضلاً عن أنه قبل أن يقوم الأخوان رايت باختبار أول طائرة في العالم بـ 9 أشهر، كان المخترع ريتشارد بيرسي



رسم لعباس بن فرناس الذي حلق  
لمدة 10 دقائق في ضواحي قرطبة

Richard Pearse يقوم بأول تجربة طيران فعلية، على الرغم من أنه استخدم تصميمًا مختلفًا تمامًا عما قدمه الأخوان رايت، حيث تشابه ابتكاره مع الطائرات الشرعية، ولكن الابتكار في النهاية نسب إلى الأخوين رايت بسبب عدم ظهور ريتشارد والترويج لابتكاره على نطاق واسع.

لكن كان قبل الأخوين رايت وكذلك الألماني جوستاف كان الفرنسي كليمون آدر الذي قام ببناء أول آلة طيران له في عام 1886، وكان تصميمه للطائرة مشابهة للخفافيش، كان يديرها محرك بخار خفيف الوزن من اختراعه، بقوة 20 حصانًا (15 كيلوواط)، ووزن المحرك لا يزيد عن 4 كجم/ كيلوواط، وكان طول أجنحة الطائرة تتراوح 14 مترًا (46 قدم). في 9 تشرين الأول/ أكتوبر 1890، حاول آدر رحلة بالطائرة حيث أقلعت، ووصل ارتفاعها إلى يقرب من 50 مترًا (160 قدم)، كان ذلك قبل 13 عامًا قبل طيران الأخوين رايت.



وتوثق معظم المصادر أن الانتهاء من العمل على هذه الطائرة وحلق بها في الثاني من آب/أغسطس 1892 لمسافة 100 متر (330 قدم) بالقرب من باريس.

ولد آدر في 2 نيسان/أبريل 1841 في موريه، هوت غارون ضاحية بعيدة من تولوز، وتوفي في 3 أيار/مايو 1925.

أطلق آدر على طائرته اسم إيول Éole نسبة إلى عولس Aeolus إله الريح عند الإغريق.

وفي وقت لاحق قام بتطوير طائرة أخرى سماها Avion II لكنه سرعان ما تركها قبل إتمامها ليطور طائرة Avion III بتمويل من مكتب الحرب الفرنسي، لكن المكتب عاد وأوقف التمويل بعد فشل محاولة الطيران بطائرة Avion III.

بعض المؤرخين يشككون في ريادية آدر لأن محاولاته للطيران انتهت بالتحطم، كما اتهم البعض آدر بالمبالغة حول النتائج التي حققها.

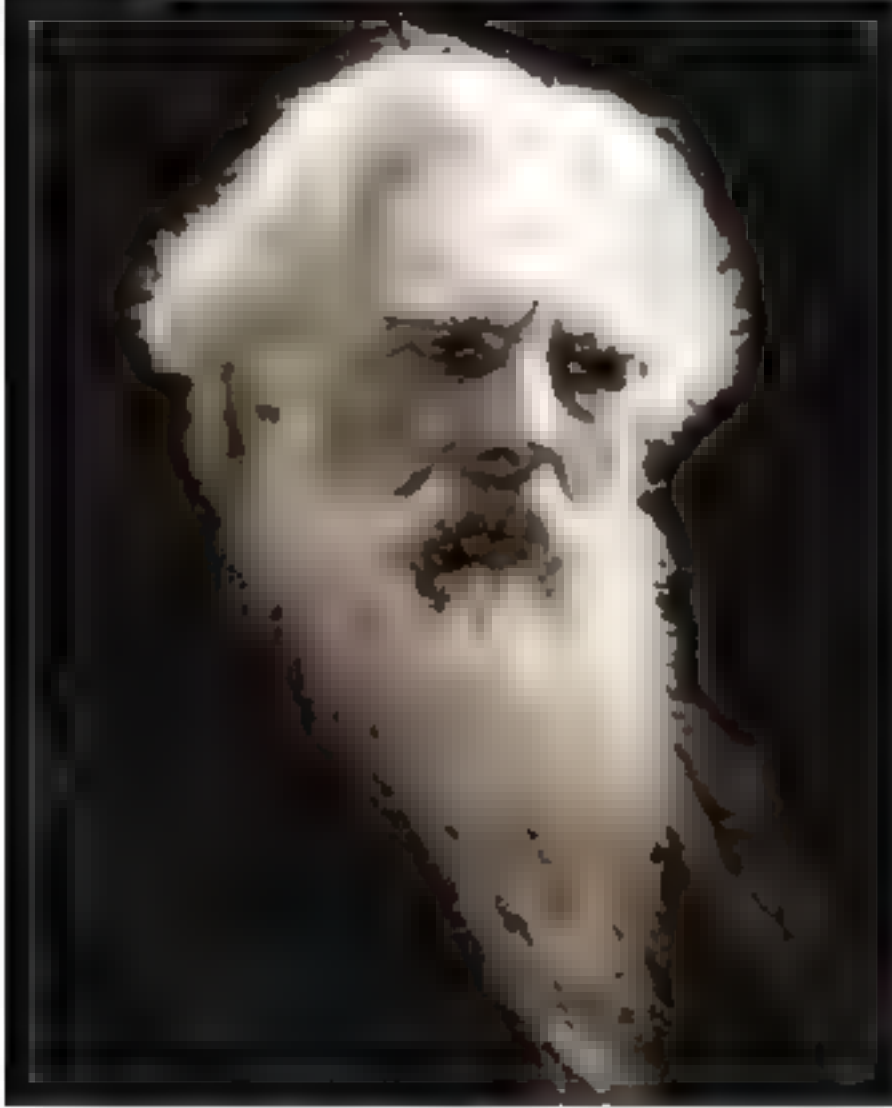


صورة يعود تاريخها إلى 17 كانون الأول/ديسمبر 1903 لأول رحلة طيران بواسطة محرك من قبل الأخوين رايت

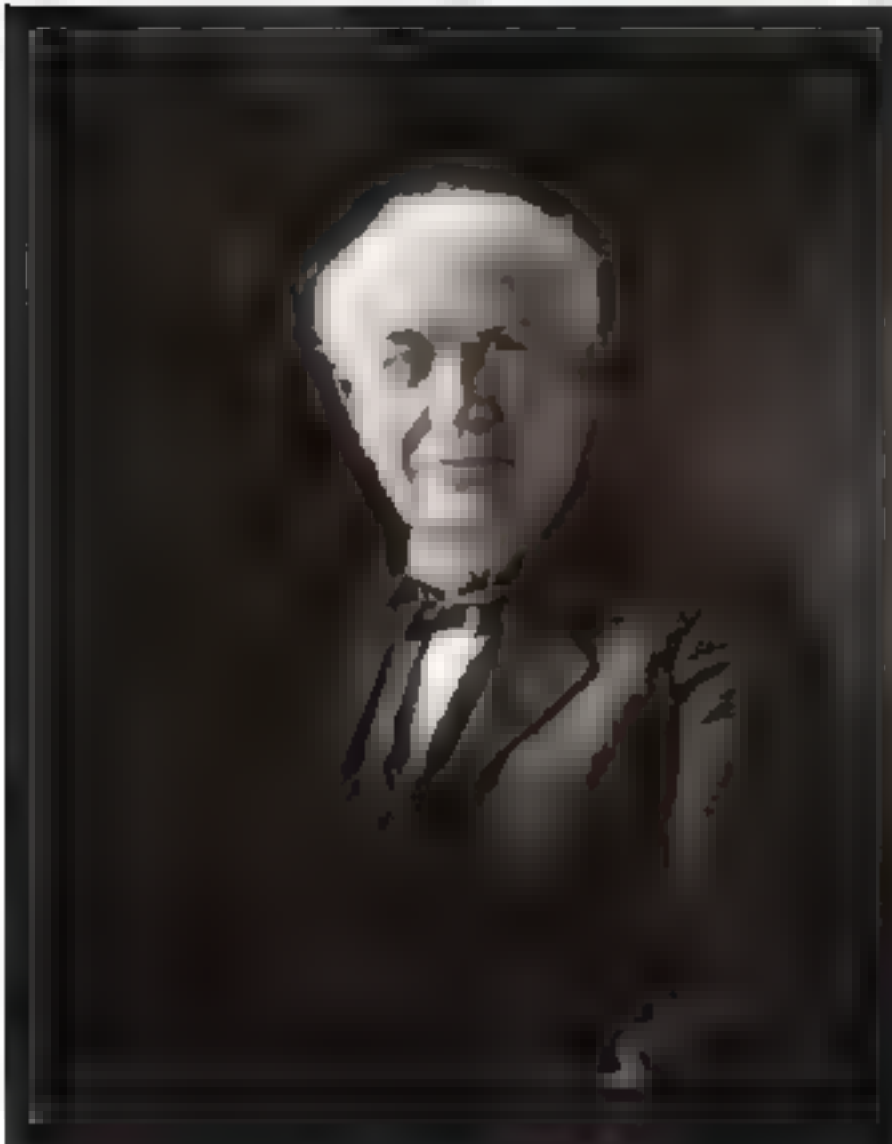
## الكينيتوسكوب

### فكرة

كانت فكرة إدورد أن يقوم تحالف بينه وبين أديسون ليتم دمج اختراعيهما الزوبراكسكوب والفونوغراف من شأنه أن يعمل الصوت والصور في وقت واحد، إلا أن أديسون رفض هذه الشراكة فقام. أديسون بتسجيل الاختراع في تشرين الأول/أكتوبر 1888.



إدورد مايبريدج



توماس إديسون

في عام 1888 تم اختراع جهاز عرض أفلام السينما لأول مرة، أو ما يعرف باسم الكينيتوسكوب Kinetoscope، وهي أول آلة عرض سينمائية، تعرض الصور المتسلسلة بطريقة أكثر فاعلية، ولا تسمح بالمشاهدة إلا لفرد واحد، من خلال فتحة صغيرة.

تعمل آلة الكينيتوسكوب عن طريق تحريك شريط متحرك بين لمبة وعدسة، بينما ينظر الإنسان من فتحة خاصة. وتعمل العجلة الدوارة في الآلة كمصراع لتمكن الآلة من عرض 46 صورة في الثانية.

نُسب الاختراع إلى توماس إديسون Thomas Edison على الرغم من أنه سبقه صاحب الفكرة الأصلية للمصور البريطاني إدورد مايبريدج Eadweard Muybridge الذي سماه الزوبراكسكوب zoopraxiscope، وهو الجهاز

الذي يعرض صوراً متسلسلة تم رسمها حول حافة قرص زجاجي كان أشهرها فيلم سباق الخيل.

في عام 1872، حاول حاكم ولاية كاليفورنيا السابق ليلاند ستانفورد، الذي يملك سباقاً للخيل، لإيجاد إجابة على السؤال ما إذا كانت الأرجل الأربعة للحصان الراكض تلامس الأرض وهو في حالة الحركة. تم التعاقد إدوارد للمساعدة ولاستعمال مهاراته التصوير الفوتوغرافية.

ضبط إدوارد سلسلة من الكاميرات بجوار الطريق الصحيح لالتقاط التسلسل. كل كاميرا تلتقط صورة لسرعة مرور الحصان وذلك من خلال تحكم الإلكتروني، ثم تم نقل الصور إلى قرص من الزجاج وقام بعرضها على جهاز يسمى Zoopraxiscope. كان القرص يدور في تتابع سريع، مما أنتج عنه صورة مؤثرة. وجربت مع صور للحيوانات مثل الخيول، والظباء وغيرها من الحيوانات البرية. حصل إدوارد على براءة اختراع لهذه الأجهزة.

وفي عام 1897 اخترع إدوارد مويبريدج الزوبراكسكوب zoopraxiscope، وفي السنة نفسها كان أول عرض لهذه الآلة. كان مويبريدج يعلم بأن مختبرات أديسون لديها القدرة على اختراع ما هو أفضل. يقال إن أديسون راودته أفكار عن هذا الموضوع من قبل 1888.

في 25 شباط/فبراير 1888 في أورانج، نيو جيرسي جمع لقاء بين إدوارد مويبريدج وأديسون؛ حيث أعطى إدوارد محاضرة ربما تكون قد شملت مواصفات دقيقة للزوبراكسكوب zoopraxiscope. كانت فكرة إدوارد أن يقوم تحالف بينه وبين أديسون ليتم دمج اختراعيهما الزوبراكسكوب والفونوغراف من شأنه أن يعمل الصوت والصور في وقت واحد. إلا أن أديسون رفض هذه الشراكة لعلمه بأن الزوبراكسكوب لم يكن بتلك الفاعلية. فقام أديسون بتسجيل الاختراع في تشرين الأول/أكتوبر 1888.

عمل وليام ديكسون مساعد أديسون وفريقه في ذلك الوقت في مختبر أديسون على تطوير الكينيتوسكوب لعدة سنوات بتنفيذ الفكرة على أرض الواقع. كشف النقاب عن نموذج العمل الأول من شهر أيار/مايو 1891. وتم الانتهاء من تصميم النظام الأساسي



في 1892. النسخة النهائية من الكينيتوسكوب تم الكشف عنها رسميًا في معهد بروكلين للفنون والعلوم في 9 أيار/مايو 1893. تعرض صورًا متحركة، مسجلة على شريط من السليولويد مثقوب من جانبه، ويبلغ طوله خمسين قدمًا. وهذه الآلة هي أول مراحل التطور التجاري الناجح لصناعة السينما.

قام إدورد موبيريدج بالتنقل لمدة 15 عامًا في جميع أنحاء الولايات المتحدة وأوروبا، وذلك لتسليّة الجمهور، والمهنيين المبدعين وحتى الملوك! وبنيت قاعة خصيصًا لجهاز Zoopraxographical لجذب الجمهور في المعرض الكولومبي في 1893 في شيكاغو.

بعد شيكاغو فقد إدوارد الإيمان في اختراعه، وبحلول أواخر 1895 توقف عن استخدام Zoopraxiscope تمامًا.

ويعد إدورد موبيريدج عالم بريطاني من أصل هولندي، ولد في 9 نيسان/أبريل 1830 وتوفي بتاريخ 8 أيار/مايو 1904، كان رائدًا لأولى التجارب لتحريك الصور، وعاش مدة من حياته في مدينة سان فرانسيسكو.

وقد عرف التصوير فائق السرعة وأهميته وشرح كيف حل وفهم العديد من الظواهر العلمية والطبيعية بالإمكانات المتواضعة المتاحة للإنسان في ذلك الوقت.

تم تخزين عدد كبير من الأقراص من قبل متحف العلوم (لندن). كانت العديد من الأقراص تحتوي على مشاهد خيالية مثل (عود ثقاب) وحول مضمار السباق ومعظم الأقراص هي في حالة جيدة، والبعض منها أصابها الشقوق وبعض الأقراص أصابها الضرر بسبب الرطوبة.

منح إديسون وسام ألبرت للجمعية الملكية من فنون بريطانيا العظمى، كما حصل على الميدالية الذهبية من الكونغرس عام 1928.

باختراع الزوبراكسكوب والكينيتوسكوب كانت الشعلة الأولى لتطوير السينما، وأصبح بالإمكان الكثير من الناس مشاهدة فيلم واحد في مكان واحد.

في 28 كانون الأول/ديسمبر 1895، تم الإعلان عن أول عرض سينما فوتوغرافي، في (قبو الجراندي كافيه) الواقع بمدينة باريس، والعديد من المؤرخين يعدون (ون لويس لوميير) المخترع الحقيقي للسينما، حيث استطاع أن يصنع أول جهاز للالتقاط وعرض الصور السينمائية، ومنذ ذلك الوقت أصبحت السينما واقعاً ملموساً؛ ففي عام 1913 أنتج أول فيلم سينمائي صوتي.

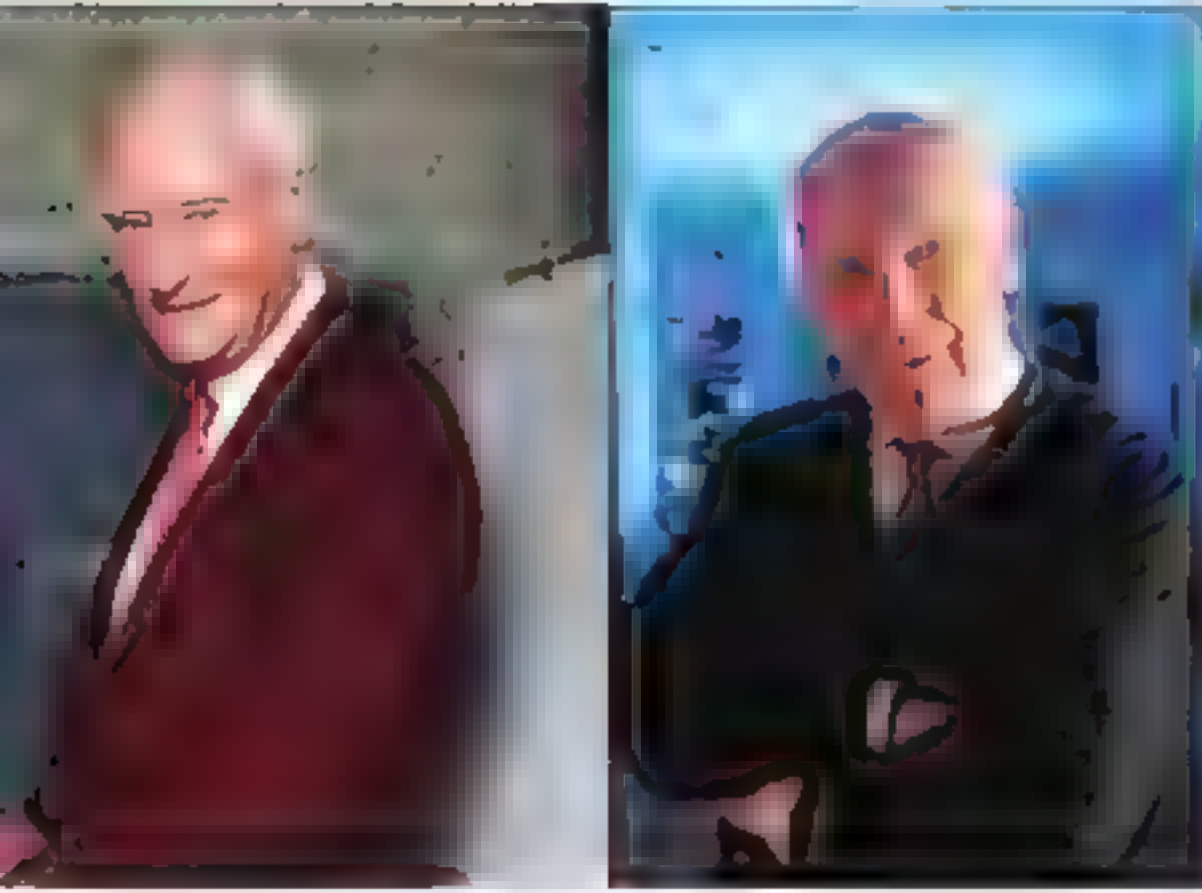
الزوبراكسكوب zoopraxiscope



الكينتوسكوب Kinetoscope أول آلة عرض سينمائية



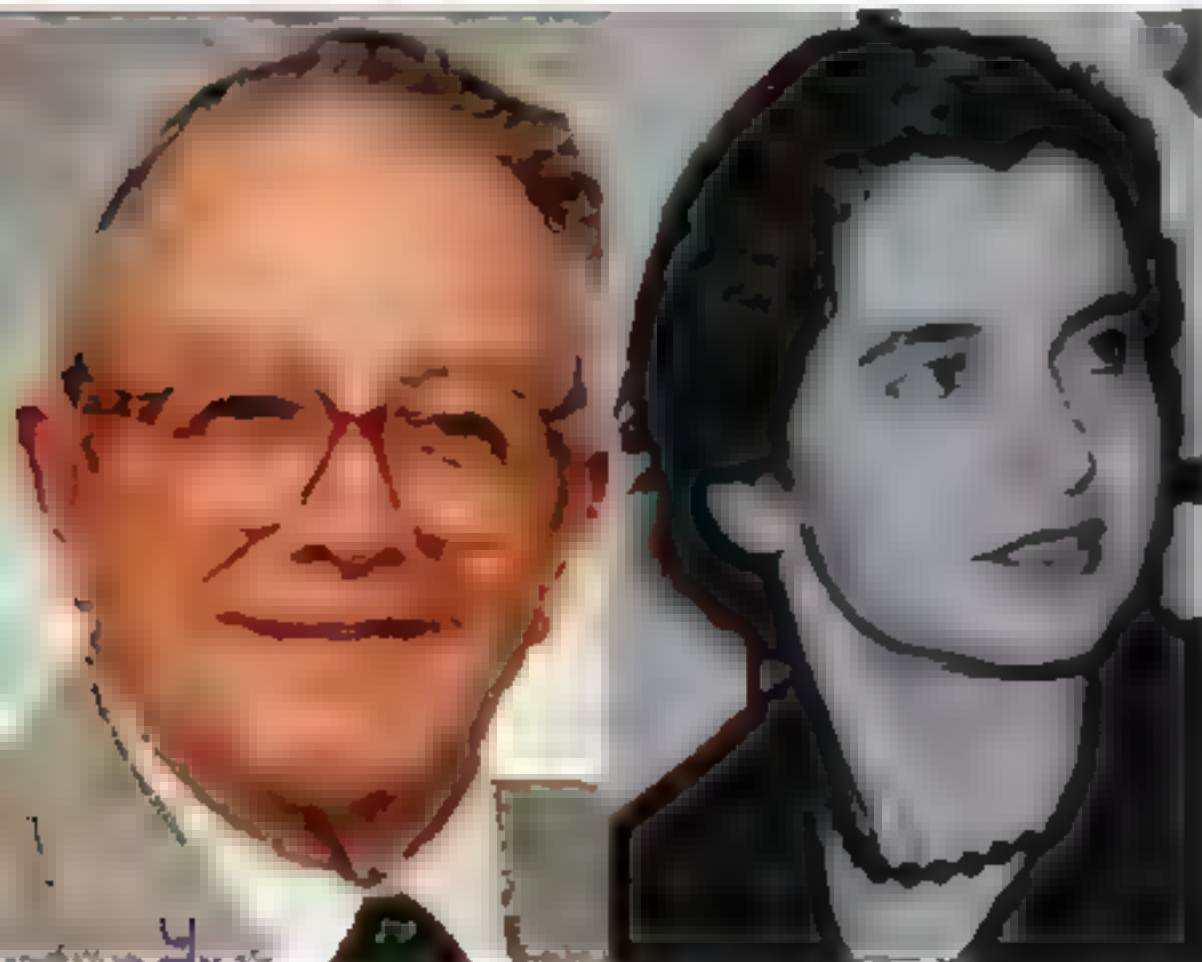
في خرق واضح لكل أخلاقيات العلم، وبدون إذن منها، أتاح موريس ويلكنز لواتسون وكريك النتائج التي سجلتها روزاليند.



فرانسيس كريك

جيمس واتسون

**هناك** من أدى دورًا رياديًا، بل وحاسمًا في أحد الاكتشافات أو الاختراعات، ولكنه غُيب عن المشهد العلمي، بل وأغفلت مشاركته الهامة في هذا الاكتشاف أو الاختراع، ربما تعود لأسباب عنصرية من حيث الدين أو اللون أو توتر في العلاقات أو لأسباب نجهلها.. وبقي في الظل دون أن يعرف أحد ما هي إنجازاته العلمية..



موريس ويلكنز

روزاليند فرانكلين

اشتهر عالم الأحياء الأمريكي جيمس واتسون James Watson وعالم الأحياء البريطانيان فرانسيس كريك Francis Crick وموريس ويلكنز Maurice Wilkins بشكل كبير بسبب اكتشافهم الثوري للبنية الحلزونية المزدوجة للحمض النووي (DNA). لكن عالمة الفيزياء الحيوية روزاليند فرانكلين Rosalind Franklin لعبت دورًا حاسمًا مجهولاً في هذا الاكتشاف. كانت روزاليند فرانكلين قد سبقتهم في الحصول على البنية الحلزونية



الخاصة بـ DNA باستخدام تقنية تصوير البلورات بالأشعة السينية، قامت فرانكلين بتصوير الجزيئة الملتوية الشكل، التي تضم مخططات الحياة في داخلها. فهي قد التقطت الصورة رقم 51 الشهيرة التي أظهرت بوضوح البنية الحلزونية للحمض النووي DNA.

كانت فرانكلين تعمل في معهد كينجز كوليدج في لندن في المملكة المتحدة في الوقت نفسه الذي كان يعمل فيه ويلكنز وقد كانت العلاقة بين الاثنين متوترة، في هذه الأثناء كان واتسون وكريك يطوران نموذجاً للحمض النووي DNA لكن بنية هذا النموذج كان ينقصها الدليل الفيزيائي. أخذ ويلكنز الصورة التي التقطتها فرانكلين دون إذنها وعرضها على واتسون وكريك اللذين سابقا الزمن لعرض أفكارهما المؤكدة.

ولدت فرانكلين في مدينة نوتينغ هيل في 25 تموز/ يوليو 1920 في لندن في أسرة يهودية بريطانية ثرية ذات نفوذ. والدها هو التاجر المصري اليس آرثر فرانكلين.

بدأت الحياة المهنية لروزاليند فرانكلين بعد مغادرتها لجامعة كامبريدج في عام 1942، بعد تخرجها من قسم الكيمياء، وعملها لعام كامل كمساعد باحث في نفس الجامعة، ثم انتقلت للعمل في مؤسسة الفحم البريطانية، حيث قامت بعدد من البحوث حول التركيب الدقيق للكربون والفحم والجرافيت، وقد شكلت هذه الأبحاث أساساً لرسالتها للدكتوراه في الكيمياء الفيزيائية في عام 1945.

فيما بين عامي 1947 و1950، انتقلت روزاليند للعمل في المعمل المركزي للكيمياء بفرنسا، مع أستاذها الفرنسي، جاك ميرننج، حيث درست تقنيات الحيود باستخدام الأشعة السينية، الأمر الذي مهد لاكتشافاتها التالية، فقد كانت روزاليند تتمتع بلغة فرنسية ممتازة وثقافة فرنسية راقية.

عادت روزاليند إلى إنجلترا في عام 1951، حيث عملت كأستاذ مشارك في معمل جون راندال بالكلية الملكية، وهناك تقاطع مسار روزاليند مع مسار موريس ويلكنز، فكلاهما عالم معتد بذاته، وكلاهما يقود فريقاً يعمل في مشروع حول الحامض النووي (DNA)، وعندما منحت الجامعة الثقة لمشروع روزاليند، شعر ويلكنز بالغيرة وبدأ زمن من التشاحن والتنافس والتباغض بين الاثنين، فلم يكن مقبولاً في نظر ويلكنز أن يعمل «تحت

قيادة امرأة.. تعامله كباحث مساعد!!»

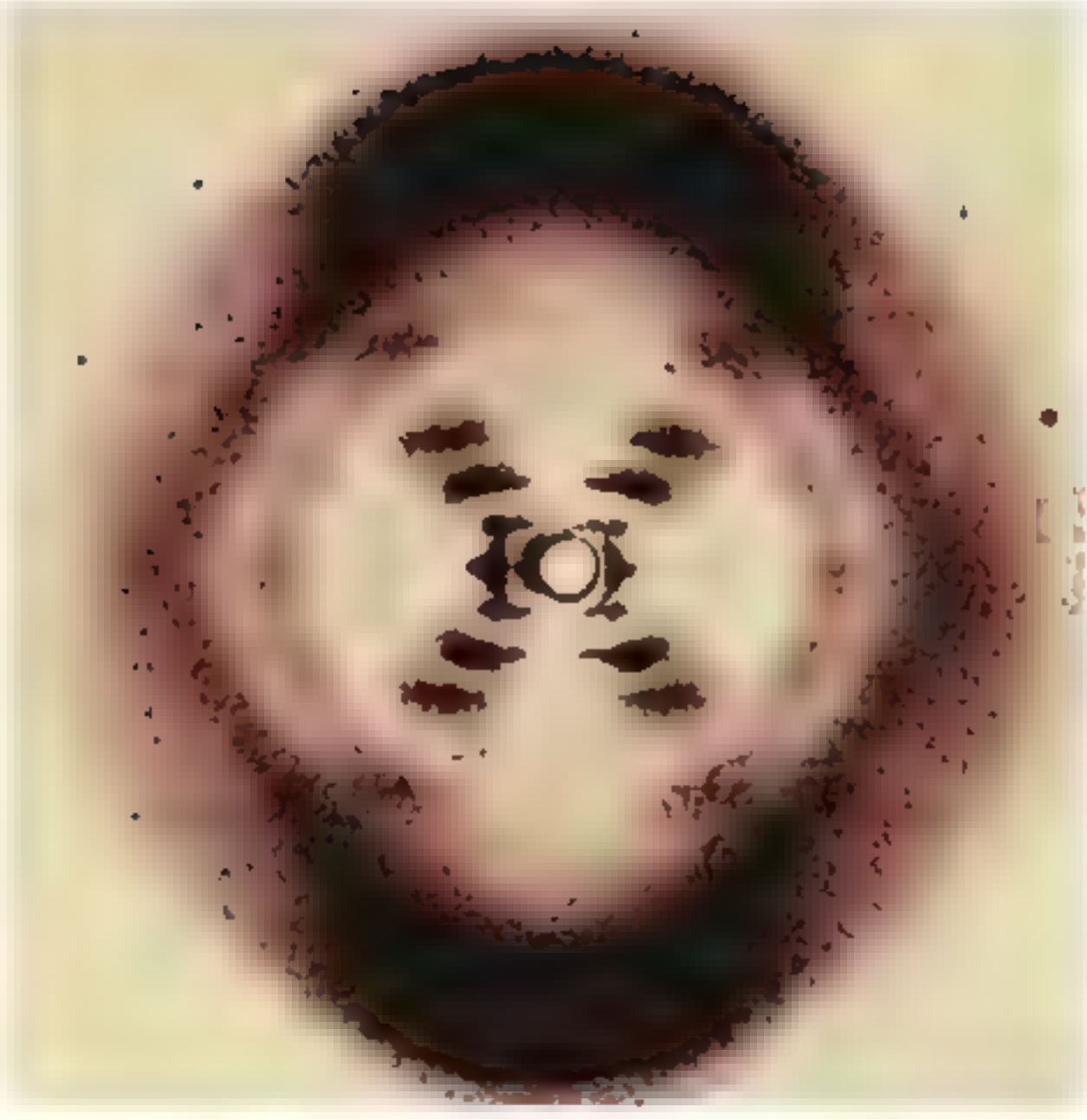
وبخلاف مختبرات الكلية الملكية، كان هناك اثنان من المعاهد العلمية التي تتسابق لاكتشاف بنية الحمض النووي، ففي مختبر كافنديش في كامبريدج كان جيمس واتسون وفرانسيس كريك يحاولان بناء نموذجهما للحمض النووي، وعلى الجانب الآخر من المحيط الأطلنطي كان لينوس بولينغ من معهد كاليفورنيا للتقنية قد اكتشف الهيكل الحلزوني للبروتينات، ويبدل قصارى جهده لكي يسجل نفسه في تاريخ العلم بصفته الرجل الذي اكتشف بنية الحمض النووي، وقد كان الحمض النووي وقتها معروفًا بتكوينه من سلسلة من السكريات والفوسفات وبعض المواد الأساسية Bases دون أن يعرف العلماء على وجه الدقة كيفية التي تترتب بها تلك المكونات ضمن جزيء الحمض النووي.

لم تمنع تلك الأجواء روزاليند وفريقها من العمل، فقد واصلوا بحوثهم وأصبحوا على مقربة من حل لغز تركيب الحامض النووي، فقد اكتشفت روزاليند الصيغة الثانية من الحامض النووي، كما حددت شروط الانتقال بين الصيغتين.

لكن تدخلات واتسون وكريك، وويلكنز - زميلها اللدود - عطلتها عن نشر النتائج التي أخذتها، ومارس كل من واتسون وكريك وويلكنز كل شيء من أجل منعها من نشر نتائجها، وفي خرق واضح لكل أخلاقيات العلم، ودون إذن منها، أتاح موريس ويلكنز لواتسون وكريك النتائج التي سجلتها روزاليند - ولم تكن قد نشرتها بعد - لنمط حيود الأشعة السينية للصيغة (B) من الحامض النووي، التي كانت تحمل الدليل الأكيد على فكرة التركيب الحلزوني.

قال واتسون: «في اللحظة التي رأيت فيها الصورة، فتحت فمي وبدأ نبضي يتلاحق.... التقاطع الأسود من الانعكاسات الذي تسيّد الصورة، لا يمكن أن ينشأ إلا عن تركيب حلزوني... من مجرد فحص الصورة يؤكد ذلك».

وهكذا تم معرفة تركيب الحامض النووي، وانتصر نموذج الحلزون المزدوج ودخل التاريخ بوصفه واحدًا من أهم الكشوف العلمية في عمر الإنسانية.



- الصورة الشهيرة رقم 51 التي أظهرت بوضوح البنية الحلزونية للحمض النووي DNA

كتب واتسون وكريك وويلكنز ورقة البحث، وأرسلوها إلى مجلة (نيتشر)، حيث نشرت بأسمائهم، أما عمل روزاليند وجوسلينج فسوف يظهر في المجلة - كمقال داعم - لنموذج الحلزون المزدوج، الذي أصبح مسجلاً باسم واتسون وكريك وويلكنز!!.

استأنفت فرانكلين أبحاثها العام 1953، لكنها كانت قد انتقلت إلى موقع آخر في كلية بيرك بك في لندن. تعاون معها في ذلك الوقت شاب من ليتوانيا وهو آرون كلوج خلال السنوات الخمس التالية، ونشرا أكثر من 17 بحثاً حول البنى المختلفة، وقد حصل كلوج على جائزة نوبل العام 1982 على أبحاثه.

ماتت روزاليند بسبب سرطان المبيض في عام 1958، ولم تكمل بعد عامها الثامن والثلاثين، الذي على الأغلب أصيبت به نتيجة تعرضها للإشعاع جرّاء عملها على دراسة البلورات بواسطة الأشعة السينية. ماتت وفي قلبها غصة، وبعد موتها عرف الناس قدرها أكثر من ذي قبل، فتم تأكيد صحة فرضيتها أن الحمض النووي الريبوزي (RNA) يتكون من حلزون منفرد.

وبعد أربع سنوات تقريباً من وفاتها منحت جائزة نوبل في الطب إلى واتسون - كريك - وويلكنز لاكتشافهم التركيب الحلزوني المزدوج للحمض النووي (DNA).

وبالدرجة نفسها من سوء الحظ، كان تفاضي واتسون وكريك وويلكينس عن الاعتراف



بمساهمة فرانكلين، وفي محاضرتهم المشتركة لجائزة نوبل أوردوا 98 مرجعاً دون ذكر مرجع واحد مباشر من أبحاث فرانكلين.

وكتب عنها فرانسيس كريك «كانت روزاليند على بعد خطوتين فقط من حل تركيب الحمض النووي، كان ينقصها أن تصدق أن الحلزونين يجب أن يلتقا في اتجاهين متضادين».

وفي سيرته الذاتية بالكاد اعترف واتسون بفضل عمل فرانكلين في اكتشاف «البنية الحلزونية المزدوجة»، حتى إنه وصفها بقوله: «امرأة انفعالية وعدائية».

## الأشعة السينية

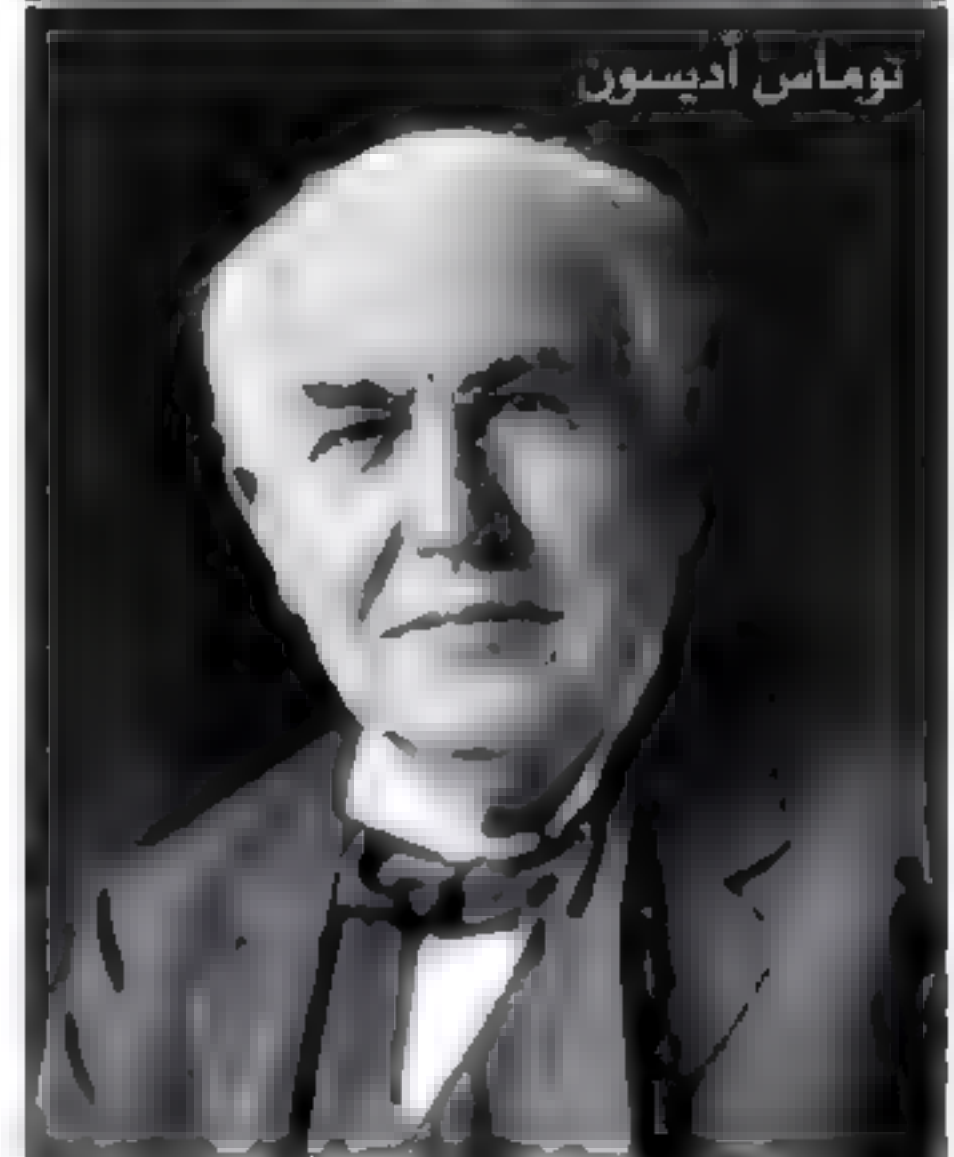
المكتشف العظيم

لم يخبر رونتجن أحدًا بالحدث. باستثناء زميله المقرب إليه، عالم الحيوان في فورتسبورك بوفري عندما قال له: «لقد اكتشفت شيئًا مشوقًا، ولكنني لا أعرف إذا كانت ملاحظاتي عنه صحيحة».

فيلهلم رونتجن



توماس أديسون



**عودة** مرة أخرى إلى توماس أديسون Thomas Edison، ولكن هذه المرة مع الأشعة السينية والمعروفة بأشعة X أو أشعة رونتجن، فليس حقيقي كما هو معروف أن أديسون هو من قام باختراعها، فهذا الاكتشاف يعود لصاحبه الحقيقي عالم الفيزياء الألماني Wilhelm Röntgen فيلهلم رونتجن تحديدًا في عام 1895، الذي فتح باكتشافه هذا آفاقًا في مجال الطب والفيزياء، ليكون أول من حاز على جائزة نوبل للفيزياء على الإطلاق عام 1901.

ويُنسب لأديسون تصميم وإنتاج أول منظار متاح تجاريًا، وهو الجهاز الذي يستخدم الأشعة السينية لأخذ الصور الشعاعية، وقد كانت التكنولوجيا قادرة على التقاط صور خافتة جدًا فقط حتى اكتشف أديسون أن شاشات منظار تنفستات الكالسيوم تنتج صورًا أوضح من شاشات سيانيد

بلاطين الباريوم المستخدمة بالأصل من قبل فيلهلم رونتغن.

لا يزال التصميم الأساسي لمنظار أديسون يستخدم حتى اليوم، على الرغم من أن أديسون نفسه تخلى عن المشروع بعد فقد بصره وإصابة مساعده كلارنس دالي، فقد كان دالي شديد الحماس لمشروع المنظار، حيث جعل نفسه فأر تجارب بشري، وتعرض خلال العملية لجرعة سامة من الإشعاع، وتوفي لاحقاً جراء إصابات متعلقة بتعرضه للإشعاع. في عام 1903 قال إديسون «لا تتحدثوا معي عن الأشعة السينية لأنني أخشاها».

كان لا بد من إرسال الخادمة عدة مرات لاستدعاء فيلهلم رونتجن من المختبر، الذي كان يعمل فيه. وعندما عاد رونتجن الذي كان رئيساً لقسم الفيزياء بجامعة فورتسبورك للمنزل، وانضم لزوجته على مائدة العشاء، كان مشغول البال، يأكل قليلاً ويتكلم قليلاً. وما إن أنهيا عشاءهما حتى عاد إلى مختبره. كان ذلك في 8/11/1895. فقد كان رونتجن يبحث منذ عدة شهور في خصائص الأشعة الكاثودية (المهبطية) cathode rays (المنبثقة عن الكاثود أي القطب السالب)، التي عرفها علماء آخرون فيما بعد على أنها الإلكترونات.

كان يدرك أن هذه الأشعة المتولدة بكميات غزيرة بوساطة أنبوب زجاجي (صمام) خاص مفرغ ذي قطبين، بينهما توتر كهربائي عال، لا تخترق سوى بضعة سنتيمترات من الهواء. وقد أصابته الدهشة في مساء ذلك اليوم (الجمعة) قبل العشاء، عندما شاهد تلاًوًا خارج الأنبوب في منطقة أبعد من أن تبيح تفسير هذا التلاًو بأنه صادر عن الأشعة الكاثودية، ولكن لم يكن هذا التلاًو ليظهر إلا بوجود هذه الأشعة.

كان رونتجن يتابع ذلك الحدث باهتمام في تلك الليلة، دون أن يسمع طرق باب المختبر من قبل مساعده الكهولي. الذي دخل ثم خرج. وقد أمضى الأيام التالية للحدث، وهو يأكل وينام في مختبره، حتى تحقق من الكثير من خصائص الأشعة الجديدة، ومن شدة انشغاله أخفق حتى في الالتزام بالقواعد والتعليمات الأساسية بشأن إجراءات التجارب في المختبرات، فلم يبدأ بتدوين ملاحظاته ومشاهداته إلا بعد مرور أسبوع على ذلك). وقد اتضح لرونجن من تكرار التجربة وجود نوع جديد من الإشعاع، الذي كان سبباً في



التأثير الذي رآه، وحيث إنه لم يكن قد عرف طبيعة هذه الأشعة، فقد سماها أشعة إكس X-Ray.

لم يخبر رونتجن أحدًا بالحدث. باستثناء زميله المقرب إليه، عالم الحيوان في فورتسبورك بوفري، عندما قال له: «لقد اكتشفت شيئًا مشوقًا، ولكنني لا أعرف إذا كانت ملاحظاتي عنه صحيحة». وكانت زوجته بيرثا أول من شهد تجاربه، عندما دعاها إلى المختبر يوم الأحد قبل عيد الميلاد، حيث أظهر لها صورة بالأشعة تبين تفاصيل عظام يدها اليسرى. وهي أول صورة دائمة أخذت بالأشعة السينية لجزء من جسم الإنسان، عندما رأت عظمها قالت: «لقد رأيت موتى».

قام رونتجن في الأسبوع الذي تلا عيد الميلاد بنشر موجز نتائج بحثه الأصلي بعد 50 يومًا في 28 كانون الأول/ديسمبر 1895. وفي 5 كانون الثاني/يناير 1896 جريدة نمساوية كتبت عن اكتشاف رونتجن لنوع جديد من الأشعة.

وفي الأسبوع الأول من السنة الجديدة بدأت الصحف العالمية تكتب عن الاكتشاف الذي لم يسبق لسواه من الاكتشافات العلمية، أن أثار مثل هذه الضجة الإعلامية في الصحافة العامة. ولئن كان أواخر القرن التاسع عشر قد شهد عددًا من الاختراعات المهمة فعلاً، فإن الجمهور كان أشد إعجابًا بصفة خاصة بما اكتشفه رونتجن.. ذلك الاكتشاف الذي مهد الطريق للتشخيص الداخلي لجسم الإنسان دون الحاجة إلى فتحه بالعمليات الجراحية.

كان إدراك واستيعاب القدرة التشخيصية للأشعة السينية قد تمّ في وقت قصير جدًا. وفي غضون شهر بدأ الجراحون في أوروبا والولايات المتحدة بتسخير استخداماتها لأغراض مختلفة. ولكن ربما كان أبكر التطبيقات وأعجبها هو المحاولة التي وصفتها كلية الأطباء والجراحين College of Physicians and Surgeons بمدينة نيويورك بأنها تهدف إلى «تثبيت التفاصيل التشريحية في أذهان الطلبة بشكل يجعلها أكثر دوامًا مما تفعله طرائق التعليم التقليدية». وقد مضى ما يقارب 20 عامًا قبل أن يتمكن العلماء من تحديد الطبيعة الحقيقية للأشعة السينية. وهكذا تبين أن الإعلان الأول لرونجن بشأنها كان واحدًا من أهم الاكتشافات التي حفل بها تاريخ الفيزياء بالرغم من قول العديد

من العلماء وقتها بأن عملية الاكتشاف كانت أقرب للحظ السعيد منها للمهارة العقلية لشخص رونتجن.

نشر ثلاث ورقات عن أشعة أكس ما بين عامي 1895-1897.

بالرغم من أن رونتجن أحرز الشهرة بوصفه عالم فيزياء، فإنه كان يخطط أصلاً ليكون مهندساً. فقد ولد عام 1845 في عائلة ميسورة الحال، تعمل في التجارة في بلدة لنس بشمال غربي ألمانيا، وقضى معظم طفولته في هولندا، ثم انتقل إلى زيورخ عندما بلغ الـ 20 عاماً من عمره. وحصل على البكالوريوس في الهندسة بعد 3 سنوات من المعهد الفيدرالي للتقانة Federal Institute of Technology. وبالرغم من أنه لم يأخذ أي درس في الفيزياء التجريبية في أثناء دراسته الجامعية، فإنه قرر متابعة دراسته العليا في ذلك الحقل.

وبعد حصوله على الدكتوراه عام 1869 تولى رونتجن سلسلة من المناصب التدريسية في عدد من الجامعات الألمانية. وقد قام أيضاً بالاشتراك مع أستاذه كندت بدراسات دقيقة حول طبيعة المادة وتصرفاتها، وكان على سبيل المثال. أول من أثبت بالتجربة، مستخدماً ميزان حرارة بيتي الصنع، أن تسخين الهواء الرطب أسهل بكثير من تسخين الهواء الجاف. أما الجوانب الأخرى لأعماله فكان لها إسهام كبير في دعم وتأيد النظرية الموحدة للكهرباء والمغناطيسية، التي قدمها عالم الفيزياء والرياضيات الاسكتلندي مكسول في سبعينيات القرن التاسع عشر.

كان رونتجن قد بلغ 43 عاماً عندما أصبح أستاذاً للفيزياء ورئيساً لمعهد الفيزياء بجامعة مدينة فورتسبورك، وهي إحدى المدن الصغيرة المزدهرة في مقاطعة بافاريا الألمانية. وقد كان حينذاك يشارك زوجته مسكناً فسيحاً بالدور الثاني من المعهد، يتضمن أيضاً مكتباً دراسياً متصلاً بأحد مختبرين خاصين بهما. ومما لا شك فيه أن ذلك المنصب الأكاديمي كان مصدر بهجة وسرور كبيرين، لا سيما أن الجامعة ذاتها كانت قد رفضت تعيينه أستاذاً فيها قبل 18 سنة، لعدم حصوله وقتها على شهادة استكمال دراسته الثانوية.

كان رونتجن يكرس الكثير من وقته ومساعيه للحصول على المزيد من الأساتذة والمساعدين، والفرف وأماكن المختبرات، والموارد الأخرى اللازمة لقسم الفيزياء بالجامعة، الذي كان في طور النمو. وبفضل جهوده فقد سعى لجعله من أفضل أقسام الفيزياء في الجامعات الألمانية. لقد عرفه رفاقه بأنه طموح بحق ومثابر ومطلع بشكل بارز جداً على أحدث مستجدات العلوم الفيزيائية. وعلى الرغم من أنه كان اجتماعي الطبع طوال حياته العملية، فإنه قلما كان يتبادل أحاديث المهنة مع الفيزيائيين الآخرين الذين يحثك بهم.

كان رونتجن قد بدأ في شهر حزيران/يونيو 1894 بدراسة الأشعة الكاثودية، تلك الدراسة التي لاقت شعبية كبيرة من بين موضوعات البحث العلمي التي كانت سائدة وقتذاك. ومن الجدير بالذكر أن الفيزيائي الألماني كولدشتاين (من جامعة برلين) كان قد أعطى اسماً لهذه الأشعة قبل ذلك بـ 18 عاماً. فقد أثبت كولدشتاين مع آخرين أن الأشعة الكاثودية شحنات سالبة، وتنتقل بسرعة أبطأ بكثير من سرعة الضوء، ولكن اللغز المحير الذي ظل قائماً يكمن في الفهم الدقيق لطبيعة هذه الأشعة. فبينما كان معظم الفيزيائيين البريطانيين يعتقدون أنها جسيمات، كان اعتقاد نظرائهم الألمان بأنها نمط من الاضطرابات في الأثير المنتشر في كل مكان.

وقد يكون من الصعب معرفة الدوافع الحقيقية لاهتمام رونتجن بالأشعة الكاثودية، ولكن الملاحظات المدونة في مفكرته تشير إلى أنه كان يتحقق من النتائج التي حصل عليها اثنان من الباحثين بجامعة بون وهما هرتز، مكتشف الموجات اللاسلكية، ومساعدته لنارد. وقد توقف عمل رونتجن في الخريف عندما اختير رئيساً للجامعة. وهو أعلى منصب إداري فيها. وعلى الرغم من أن بعض العلماء يعشقون عادة مغريات المناصب الإدارية فإن رونتجن لم يكن كذلك، فقد عاد مرة أخرى إلى مختبره، ليعاود عمله في خريف السنة التالية.

حصل رونتجن على درجة دكتوراه شرفية في الطب من جامعة فورتسبورغ بعد اكتشافه. واليوم، يعد رونتجن والد الأشعة التشخيصية، والتخصص الطبي الذي



يستخدم التصوير لتشخيص المرض.

واصل رونتجن استثمار شهرته للعمل من أجل تقدم الفيزياء في ألمانيا حتى عام 1923 عندما توفي بسبب سرطان معوي. وقد كان لنفوذه لدى الإمبراطور ولهم الثاني أثر كبير في بناء متحف تاريخ التقنية الألماني في ميونخ (بدلاً من برلين التي كانت المقر المفضل للمتحف).

في عام 2004 تم تكريمه من قبل الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC)، وذلك لإنجازاته وتم إطلاق اسمه على العنصر 111، رونتجينيوم، وهو عنصر مشع مع النظائر الغير مستقرة.



الطبيب الإنجليزي رنولدز قام مع ابنه ريسل في بناء مثل هذه العدة بعد وقت قصير من اطلاعهما على اكتشاف رونتجن في صحيفة لندن ستاندرد في 7 كانون الثاني/يناير 1896



تصوير شعاعي ليد أحد مساعدي رونتجن ألبرت فون كوليكرا أخذها رونتجن في 23 كانون الثاني/يناير 1896

## الأنسولين

سيرة

في تصريح خاص جاء مؤخراً من الأستاذ  
تيسيليوس، رئيس معهد نوبل، الذي أعرب  
عن رأيه الشخصي: «أن باولسكو كان جديراً  
بالقدر نفسه من الجائزة في عام 1923».

**قبل** اكتشاف الأنسولين، كان مرض السكري  
يؤدي بالمرضى به إلى الموت. وكان الأطباء  
ينصحون مرضى السكري بالعلاج الأكثر فعالية،  
وهو وضع صارم على الوجبات الغذائية، وخفض  
تناول السكر إلى أدنى حد ممكن. في أحسن  
الأحوال، بهذا العلاج كان يمكن العيش لسنوات  
قليلة في بعض الحالات، وقد تسبب الوجبات  
الغذائية القاسية للمرضى الموت جوعاً.



نيكولاي باولسكو

خلال القرن التاسع عشر، وغالباً ما أظهرت  
الملاحظات من المرضى الذين لقوا حتفهم من  
مرض السكري بأنه لحقت أضرار بالبنكرياس.  
في عام 1869، وجد طالب الطب الألماني بول  
انجرهانز، أن داخل أنسجة البنكرياس الذي ينتج  
العصارة الهضمية مجموعات من الخلايا كانت  
مجهولة الوظيفة. وعرفت بعض هذه الخلايا  
بخلايا بيتا المنتجة للأنسولين. وسُميت هذه



فريدريك بانتينغ

الخلايا مجموعة جزر لانجرهانز، وتم تكريمه.

الكثير من الناس يعتقدون أن مكتشف الأنسولين هو الكندي الدكتور فريدريك بانتينغ Frederick Grant Banting ما بين 1921 - 1922 حيث اكتشف أهمية الهرمونات في خفض نسبة السكري في الدم، ولكن سبقه في ذلك الاكتشاف الطبيب الروماني نيكولاي كونستانتين باولسكو Nicolae Constantin Paulescu.

ولد نيكولاي كونستانتين باولسكو في بوخارست، وقيل إنه تعلم الفرنسية، اللاتينية واليونانية القديمة في سن مبكرة، حتى إنه بعد بضع سنوات أصبح يجيد هذه اللغات، وكانت لديه القدرة على قراءة الأعمال الكلاسيكية من اللاتينية والنصوص الأصلية للأدب اليوناني، وموهبة الرسم والموسيقى، ولكن كان لديه ميل خاصة تجاه العلوم الطبيعية، مثل الفيزياء والكيمياء. تخرج من المدرسة الثانوية في بوخارست، في عام 1888.

في خريف عام 1888، غادر باولسكو إلى باريس، حيث التحق في كلية الطب وتخرج منها في عام 1897، وعُين على الفور جراح مساعد في مستشفى دو نوتردام. وفي عام 1900، عاد باولسكو إلى رومانيا، حيث بقي حتى وفاته في عام 1931.

عمل باولسكو رئيساً لقسم علم وظائف الأعضاء في كلية الطب في جامعة بوخارست، كذلك عمل أستاذاً في الطب السريري في مستشفى سانت فنسنت دي بول في بوخارست.

في عام 1916، نجح في استخراج الماء المالح من بنكرياس الأبقار، ثم بعد ذلك تمت إزالة جزء من مادة impurities مع حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم وحقنها في كلب يعاني من مرض السكري، وأثبت باولسكو أن تأثيره على تعديل مستوى السكر في الدم. كان يسمى في ذلك الوقت pancreine، وأطلق عليه في وقت لاحق بالأنسولين.

بعد وقت قصير من الانتهاء من التجارب، استدعي للخدمة في الجيش الروماني في أثناء الحرب العالمية الأولى، وبعد انتهاء الحرب استأنف أبحاثه.

بين 24 نيسان/أبريل - 23 حزيران/يونيو عام 1921، نشر باولسكو أربع ورقات في



القسم الروماني لجمعية علم الأحياء في باريس:

- تأثير مستخلص البنكرياس بعد حقنه لحيوان السكري عن طريق الدم.
- تأثير الوقت المنقضي من حقن البنكرياس عن طريق الوريد إلى حيوان السكري.
- تأثير مستخلص البنكرياس وحقن حيوان طبيعي عن طريق الدم.

قام باولسكو في 22 حزيران/يونيو 1921 بنشر ورقة بحثية في دورية الأرشف الدولي لعلم وظائف الأعضاء حول موضوع (بحوث عن دور البنكرياس في استيعاب الأغذية) ونشرت في عدد آب/أغسطس 1921 في هذه المجلة.

في 10 نيسان/أبريل 1922 حصل نيكولاي كونستانتين باولسكو على حقوق براءة اختراع رقم 6254 لطريقته في تصنيع pancreine (الأنسولين حالياً) من وزارة الصناعة والتجارة الرومانية.

في شباط/فبراير 1922 أجرى الدكتور فريدريك بانتينغ أول تجاربه على البشر بنجاح على طفل كان يبلغ 14 عاماً، وأدى إلى خفض مستويات السكر في الدم ومنح جائزة نوبل في العام 1923 عن اكتشافه للأنسولين.

الاعتراف بعد 50 سنة:

في عام 1971 قام البروفيسور إيان موراي، وهو أستاذ علم وظائف الأعضاء في كلية طب أندرسون في غلاسكو، اسكتلندا، ورئيس قسم الأمراض الاستقلابية في مستشفى غلاسكو، ونائب رئيس الجمعية البريطانية لمرض السكري، وعضو مؤسس في الاتحاد الدولي للسكري قام بالاعتراف بعمل نيكولاي كونستانتين باولسكو. حيث قال: «قد أعطيت الاعتراف للعالم الروماني نيكولاي كونستانتين باولسكو، الذي كان في ذلك الوقت عندما كان فريق تورونتو الذي بدأ أبحاثه وقد نجحوا بالفعل في استخراج الهرمون المضاد لمرض السكر من البنكرياس وثبتت فعاليته في الحد من ارتفاع السكر في الدم لمرضى السكري في الكلاب. هذا الاعتراف لا يخدمنا الآن كثيراً، ويعزى اكتشاف

الأنسولين عن طريق الخطأ لاثنتين من العلماء الكنديين. كل ما كتب من منشورات عن اكتشاف حالة الأنسولين ما يلي:

الأنسولين هو هرمون ينتج في البنكرياس تم عزله في 1921-1922 في جامعة تورونتو. تم تجاهل تجارب باولسكو في 1916 حتى إنه لم يذكر في السيرة الذاتية لبانتينغ، واعتقد أن هذا هو واحد من تلك المظالم التاريخية التي لن يتم تعديلها.

وفي تصريح خاص جاء مؤخراً من الأستاذ تيسيليوس، رئيس معهد نوبل، الذي أعرب عن رأيه الشخصي: «أن باولسكو كان جديراً بالقدر نفسه من الجائزة في عام 1923».

وقد انتقد باولسكو لنشاطه السياسي، الذي يتمحور حول المعادية للسامية، التي وجدت تعبيرات مثل: (المؤامرة اليهودية الماسونية ضد الأمة الرومانية)، التي أعرب عنها في كتابه، الفلسفي علم وظائف الأعضاء.

في 27 آب/أغسطس 2003 قامت عدة احتجاجات من المنظمات اليهودية عند تدشين تمثال نصفي للدكتور باولسكو في مستشفى أوتيل ديو في باريس، وذلك لإلغاء تدشين هذا التمثال.

نيكولاي كاجال، وهو يهودي روماني عضو في الأكاديمية الرومانية للعلوم ورئيس الجماعات اليهودية 1994-2004، دافع عن باولسكو، واعترف بالعمل العلمي له، قائلاً: إن هناك حاجة للتمييز بين الأفراد ووجهات النظر الخاصة، ولهم الجدارة العلمية، وأن والده، د. ماركو كاجال، كان طالباً لدى باولسكو، وكان معجباً به ولمهاراته العلمية بالرغم من اختلافه (بوصفه يهودياً) مع باولسكو مناهضاً للسامية.

تكريمه:

في عام 1990، انتخب بعد وفاته عضواً في الأكاديمية الرومانية.

في 3 آذار/مارس 1993، تم إطلاق اسمه على معهد السكري والتغذية والأمراض الأيضية في بوخارست تكريماً له.



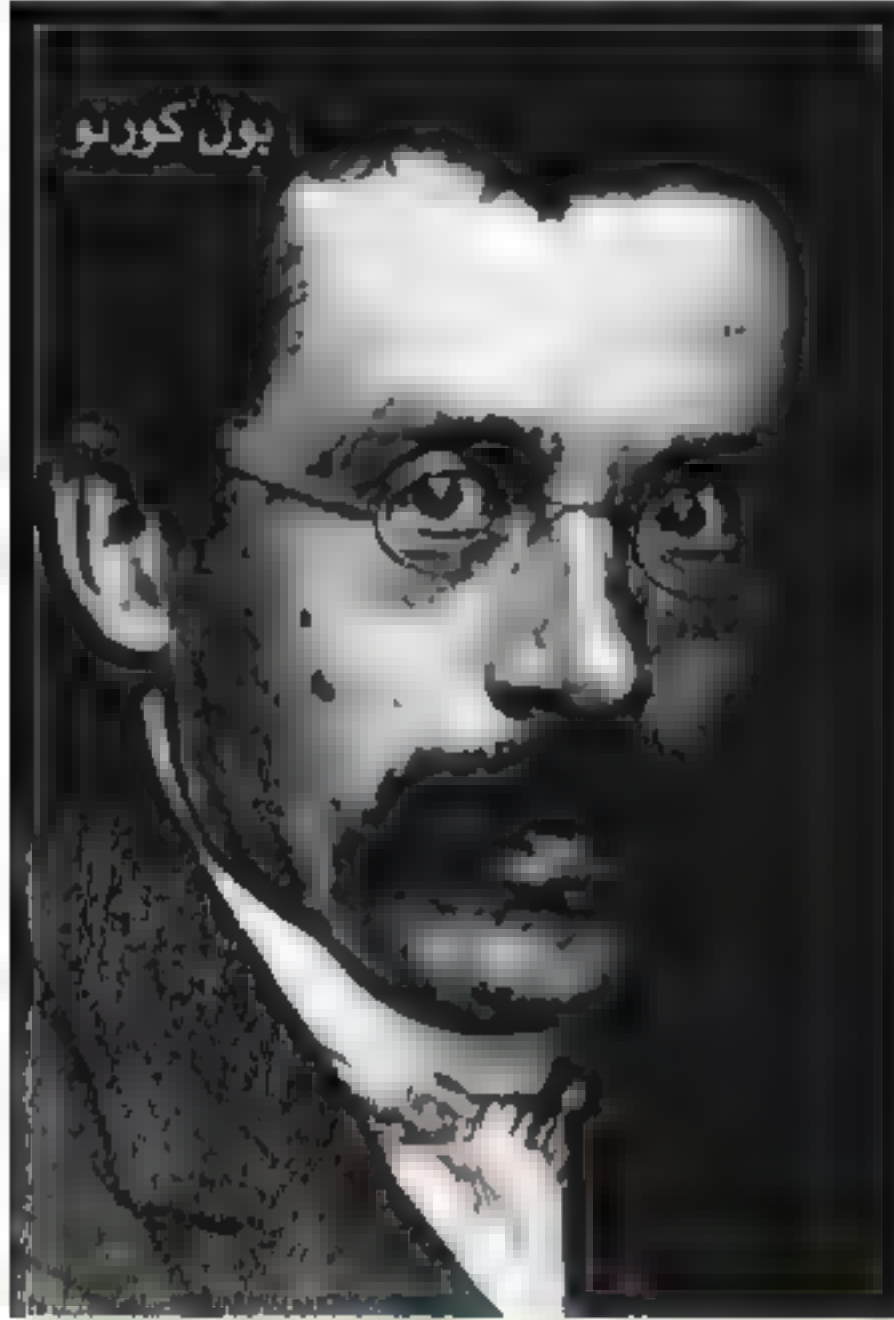
في 27 حزيران 1993، في كلوج نابوكا ، تم تخصيص ختم بريدي تكريمًا لباولسكو في الاحتفال باليوم العالمي لمكافحة مرض السكري. وتم تكريمه أيضًا على طابع بريد صادر عن رومانيا في عام 1994. وختم هو واحد في مجموعة من سبعة طوابع تكريمًا له.



## الطائرة العمودية

سبقه

مهندس الدراجات بول كورنو أنتج النموذج العملي الأولي لطائرة هليكوبتر، الذي بدأ في بنائها في نهاية عام 1906، خلق بها مقدار قدم واحد وبقيت ثابتة بالجو لعشرين ثانية، وقد عُدت أول رحلة حرة لطائرة يقودها طيار.



**طائرة هليكوبتر** هو نوع من الطائرات العمودية لديها القدرة على الطيران والارتفاع عن الأرض بمساعدة ريشتين أو أكثر من الريش المثبتة أعلى هيكلها، التي تمنحها القدرة بدورانها حول محورها على الارتفاع والتحليق في الجو. ويسمح للطائرات الهليكوبتر من الإقلاع والهبوط عمودياً، وتطير إلى الأمام، وإلى الوراء، وأفقيًا. هذه الصفات تسمح للمروحيات استخدامها في المناطق المزدحمة أو المعزولة.



تفيد الوثائق أن أقدم ذكر للطيران العمودي يرجع إلى الصين، وبالتحديد إلى حوالي عام 400 ميلادية، حيث يقول المؤرخون: إن الأطفال الصينيين كانوا يلعبون بلعبة طائرة مصنوعة من الخيزران، وقد وجدت تلك الألعاب ورسومها طريقها إلى أوروبا عام 1463، عندما تمت ترجمة كتاب صيني قديم، يحمل عنوان (باو فوتاو) بعض

الأفكار الأم لصنع طائرة ذات محرك دوار، حيث جاء:

البعض يسأل المعلم عن أساسيات الصعود للارتفاعات الخطيرة والسفر عبر الفراغ الشاسع. فرد المعلم: يجب على البعض صنع عربات طائرة من الخشب الداخلي من شجر السدر، باستخدام جلد الثور كأشرطة تثبيت للريش عند تحريك الآلة.

وتوالى الأفكار والرسومات التي لا تعدى فقط رسومات لشبه طائرات تحاكي الطيران العمودي فنرى الرسام ليوناردو دا فينشي قام برسم عدة رسومات لطائرة مروحية أسماها اللولب الطائر، وذلك في عام 1500م، وكتب بأنه عمل أنماط طيران صغيرة، ولكن لم يستطع إيقاف الدوار لمنع العربة من الدوران. وفي عام 1754 عرض ميخائيل لومونوسوف من الأكاديمية الروسية للعلوم دواراً متحد المحور، يعمل بواسطة زنبرك ملفوف، وكان يستخدم كآلة لأغراض الأرصاد الجوية.

والكثير من الناس يعتقدون بأن المخترع الأمريكي من أصل فرنسي إيغور سيكورسكي Igor Sikorsky، هو مخترع الطائرة العمودية في عام 1942. لكن الحكومة الألمانية سبقته وأنتجت طائرة عمودية في عام 1936، وفي السنة نفسها تم أول عملية طيران لهذه المروحية، وحطمت جميع الأرقام القياسية التي سبقتها بحلول عام 1937، كما أثبت أن أشكال الطيران التي كانت تتم بالسابق كانت بالاعتماد فقط على الأوتوجيرو. وقد تم عرضها في شهر شباط/فبراير من سنة 1938 وبقيادة أول امرأة تطير بالمروحية واسمها هانا ريتش. شاركت هذه الطائرة في الحرب العالمية الثانية كالمراقبة والنقل ومهمات الإخلاء الطبي، وبسبب كثرة قصص الحلفاء للألمان لم يتم إنتاج كميات كبيرة لتلك المروحيات في ألمانيا.

لكن هناك مخترعاً حقيقياً سبق الألمان المخترع إيغور سيكورسكي، هو المخترع الفرنسي مهندس الدراجات بول كورنو Paul Cornu سن الـ 24 عاماً، أنتج بول كورنو النموذج العملي الأولي لطائرة هليكوبتر بتمويل من التبرعات العامة، الذي بدأ في بناء طائرته في نهاية عام 1906. كان العمل بطيئاً، حيث كان يعمل بمفرده. في صيف 1907 انتهى من بناء المروحية، وقد استخدم فيها الدوران فيها معكوس طولهما 6 أمتار، ويداران بواسطة

محرك بنزين قدرته 24 حصاناً (18 كيلو واط بمحرك أنطوانيت)، وبدأ التجربة بتاريخ 13 تشرين الثاني/نوفمبر 1907 في ليزيو الفرنسية بالقرب من النورماندي، وقد ارتفعت هذه الطائرة مقدار قدم واحد، وبقيت ثابتة بالجو لعشرين ثانية، وقد عُدت أول رحلة حرة لطائرة يقودها طيار. وقد استمر كورنو بتجاربه على الطائرة نفسها مما مكنه من جعلها ترتفع بمقدار مترين.

وكان هيكل في شكل مفتوح (مخروطي) المحرك، وخزانات الوقود ومقعد الطيار في الوسط وتحتوي على أربع عجلات للهبوط.

توفي بول كورنو عام 1944، عندما دمر منزله خلال القصف الذي رافق عملية الإنزال في النورماندي.

بعد أول طيران لكورنوبطائرة عمودية تطورت الطائرة العمودية، وقد تمكن الأرجنتيني راؤول بسكارا، في أوائل عقد العشرينيات من القرن العشرين، وخلال عمله بأوروبا من عمل أول تطبيقات ناجحة للميلان الدائري، وبحلول عام 1924 تمت تجربة المروحية الثالثة لبسكارا فاستطاعت الطيران لمدة 10 دقائق. وما يثير التعجب بالأمر أن عالم الطيران الإيطالي (يوليو دوهرت) كان قد سخر من فكرة الطائرة التي تستطيع الثبات بالجو دون حركة ووصفها بأنها سخيصة لن يكتب لها أن تتحقق.

عمل الفرنسي إيتيان أومشن، وهو ممن عاصروا بسكارا، أول رقم قياسي لمروحية في 14 نيسان/أبريل سنة 1924 حيث طار بالمروحية لمسافة 360 متراً، لكن بسكارا عاد ليحطم ذلك الرقم بتاريخ 18 نيسان/أبريل 1924 حيث طار لمسافة 736 متراً (نصف ميل تقريباً) لمدة 4 دقائق و 11 ثانية (بسرعة 8 أميال بالساعة أو 13 كيلومتراً بالساعة) وارتفاع 6 أقدام (مترين)، قبل أن يعود أومشن ليحطمه بدوره مجدداً في 4 أيار/مايو 1924، عندما طار بالمروحية الأخرى لمدة 14 دقيقة لمسافة 5.550 قدماً وارتفع لعلو 50 قدماً (15 متراً)، وقد تمكن أيضاً من الطيران بدائرة عرضها كيلومتر واحد لمدة 7 دقائق و 40 ثانية.

خلال تلك المدة طوّر (خوان ديلا سيرفا) أول مروحية دوارة عملية بإسبانيا. وفي عام 1923 أضحت تلك الطائرة الأساس للمروحيات الحديثة، حيث بدأت تأخذ شكل



الأوتوجيرو، وسميت (طائرة C.4).

بدأ مهندس الملاحة الجوية الهولندي «ألبرت جيليس فون بامهاور» بدراسة تصميم الآلة الدوارة عام 1923. وبتاريخ 24 أيلول/سبتمبر 1925 طار النمط الجديد الذي صنعه (بالواقع وثبت ثم تأرجحت بمكانها) تحت قيادة ضابط سلاح الجو الهولندي، باستخدام آلة تحكم اخترعها بامهاور. حصل بامهاور على براءة اختراع بتاريخ 31 كانون الثاني/يناير 1927 من وزارة الطيران البريطانية.

في عام 1930 بنى المهندس الإيطالي كورادينو دسكانيو مروحيته مركزية المحور المسماة (DAT3)، وقد ضربت رقمًا قياسيًا جديدًا مضافًا لها الارتفاع (18 مترًا) ولمدة 8 دقائق و45 ثانية ولسافة 1.078 مترًا.

خلال تلك المدة كان مهندسا الملاحة الجوية السوفييت بوريس يوريف وأليكسي شيرموخين قد عملا على تصميم مروحية في المعهد المركزي للعلوم الهيدروديناميكية الهوائية، وهي مروحية ذات دوار واحد، تستخدم إطارًا أنبوبيًا، ذات دوار رئيسي له أربعة شفرات ومجموعتين من المراوح مانعة الانحراف ذات قطر يصل إلى 1.8 أمتار (6 أقدام) وتعمل بمحركين. كان كلا المحركين عبارة عن نسخة من محرك فرنسي قديم، يعود إلى الحرب العالمية الأولى، وقد تم عمل عدة محاولات طيران ناجحة ذات ارتفاع منخفض. لكن بتاريخ 14 آب/أغسطس 1932 أقدم شيرموخين على جعل الطائرة ترتفع إلى مستوى قياسي وهو 605 أمتار (1985 قدم)، إلا أنه لم يتم الاعتراف بهذا الرقم القياسي.

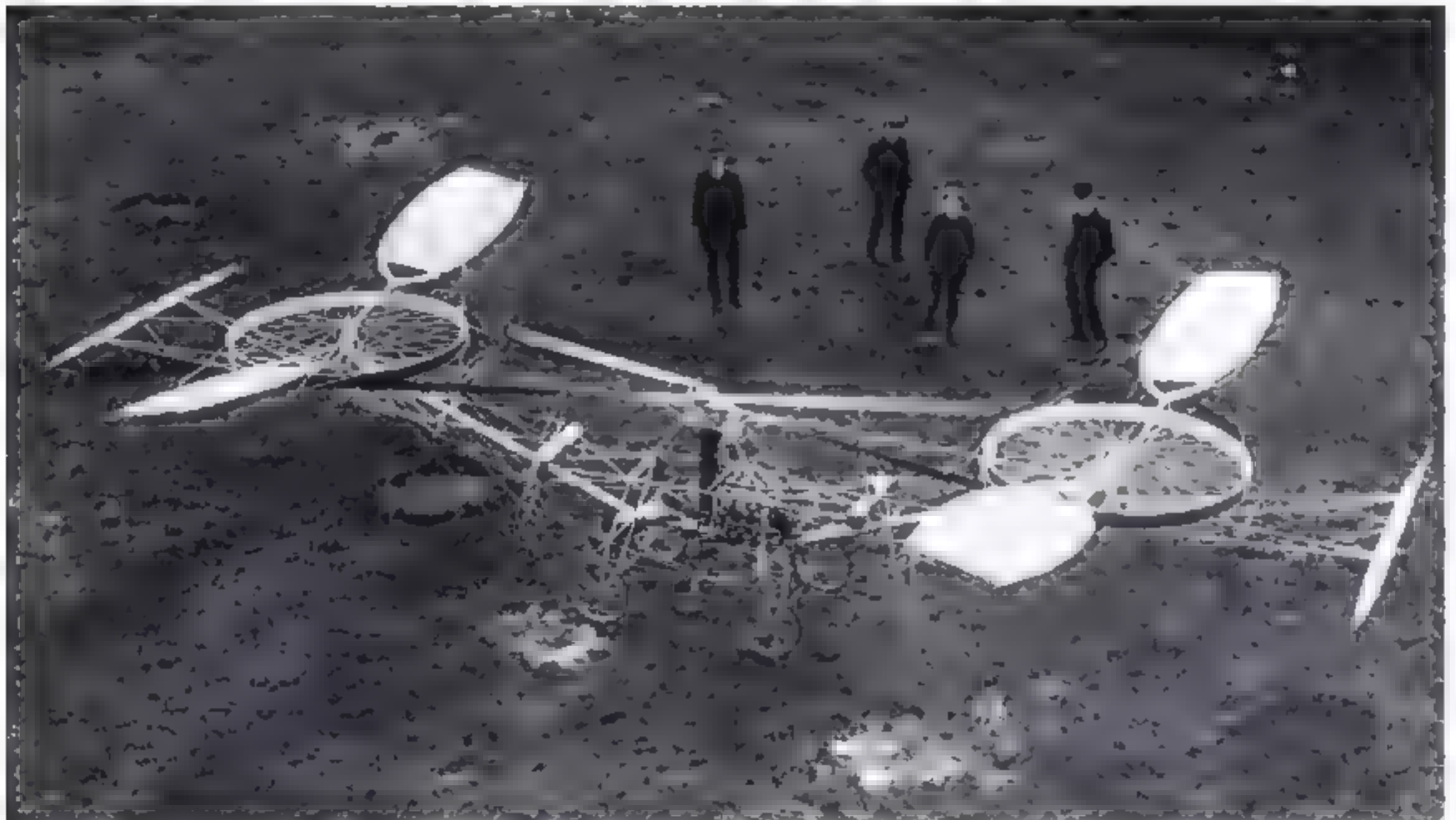
أقدم المهندس الروسي نيقولا فلورين على بناء أول مروحية ذات مكائن دوارة مزدوجة لعمل طيران حر، وقد طارت مروحيته بإحدى مدن بلجيكا في شهر نيسان/أبريل من سنة 1933 على ارتفاع 6 أمتار وبقيت ثابتة لمدة 8 دقائق.

صُنعت أول طائرة مروحية عام 1933 بعد العديد من الاختيارات والفحوص والحوادث المتكررة، واطلق عليها تسمية (الطائرة العمودية الاختبارية الفرنسية)، وطارت تلك الطائرة بتاريخ 26 حزيران/يونيو 1935. وخلال مدة يسيرة كانت تلك الطائرة قد حققت أرقامًا قياسية بالطيران. بتاريخ 14 كانون الأول/ديسمبر 1935 سجل رقمًا جديدًا بالتحليق

حول دائرة قطرها 500 متر. وبعدها بسنة في 26 أيلول/سبتمبر 1936 وصلت تلك الطائرة لأقصى ارتفاع وهو 158 متراً، واستمرت تلك الطائرة بتحقيق أرقام جديدة، حيث حلت بتاريخ 24 تشرين الثاني/نوفمبر 1936 لمدة ساعة ودقيقتين وخمس ثواني، وبدائرة طولها 44 كيلومتراً بسرعة 44.7 كم/ساعة. لكن تلك الطائرة كان مصيرها الدمار بقصف جوي من جانب الحلفاء على المطار التي كانت به عام 1944.

بالرغم من النجاح الذي حققته الطائرة العمودية الاختبارية، إلا أن المروحية الألمانية المسماة (Focke-Wulf Fw 61) تفوقت عليها بالإنجازات. تمت أول عملية طيران لهذه المروحية عام 1936، وحطمت جميع الأرقام القياسية التي سبقتها بحلول عام 1937.

بدأ إنتاج المروحيات في الولايات المتحدة على يد إيفور سيكورسكي ولورانس ليباج، حيث كانا يتنافسان لإنتاج أول مروحية للجيش الأمريكي قبل الحرب، وقد حصل ليباج على براءة الاختراع لتطوير مروحيات على غرار النسخ الأولى من الطائرة الألمانية Fw 61، فتم إنتاج طائرة XR-1. خلال تلك المدة كان سيكورسكي اعتمد تصميم أبسط لدوار واحد وهو VS-300. وبعد عدة تجارب مع أشكال مختلفة، وذلك لمواجهة عزم الدوران الناتج من الدوار الرئيسي، استقر على تصميم دوار مفرد أصغر حجماً ومتعامداً مع الدوار الرئيسي، ويوضع بنهاية الذيل.



الطائرة التي قام بتصميمها بول كورنو في عام 1907



بعد ثلاثين عامًا في المحاكم استطاع غولد نيل الاعتراف بحقه بوصفه أول مخترع لليزر ومن ثم الحصول على عوائد مالية ضخمة بعد استعمال تقنيته في جميع الصناعات.. وما يستحق الاحترام أكثر أن كفاح غولد لم يكن موجهاً فقط ضد العالمين تونز وشاولو بل ضد شركات صناعية كبيرة وعملاقة رفضت الاعتراف به بوصفه مخترعاً لليزر - تلافياً لدفع أي مقابل لاستخدامه..

### كانت المراجع العلمية حتى وقت قريب تدعي

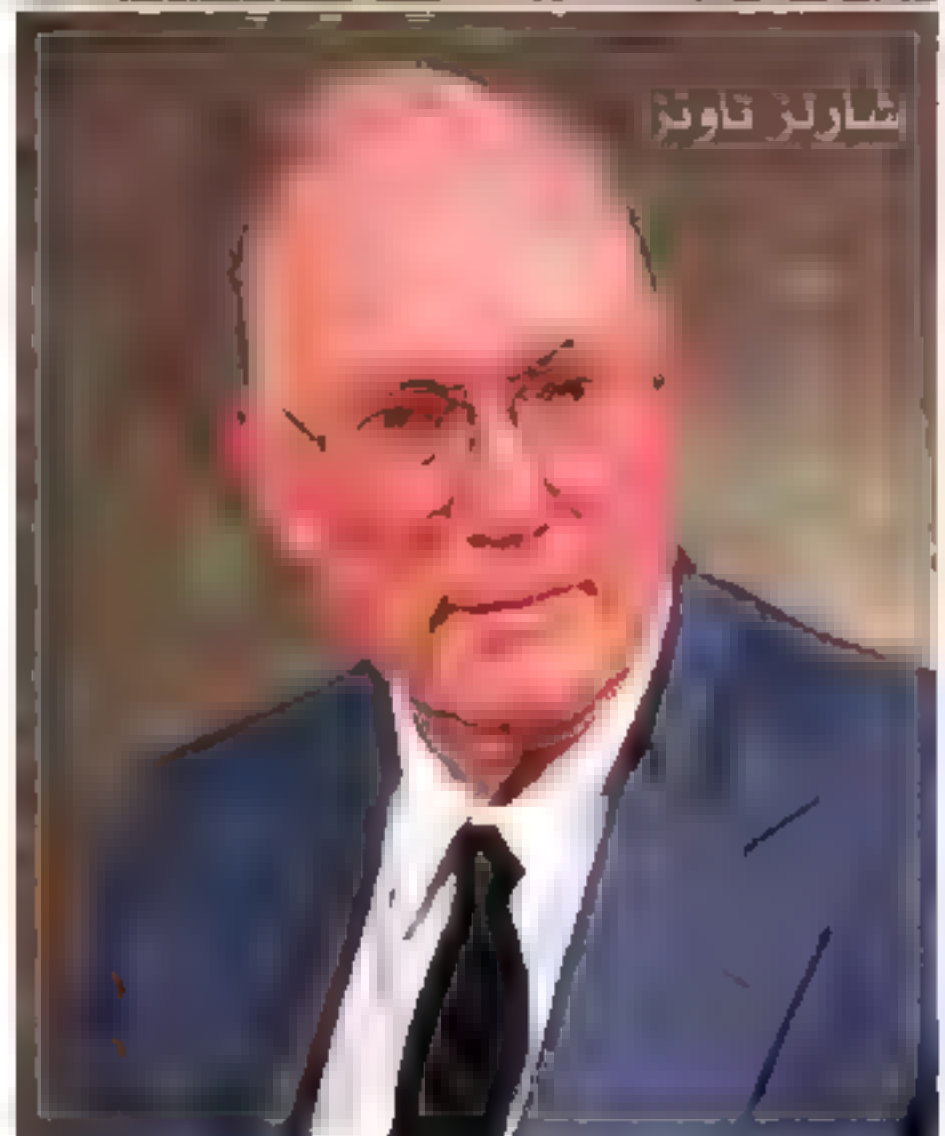
إن العالمين شارلز تاونز Charles Townes وأرثر شاولو Arthur Schawlow هما المخترعان الرسميان لليزر.. ولكن الوضع تغير الآن، وأصبح الاسم الحقيقي لمخترع الليزر شخصاً يدعى غوردون جولد Gordon Gould

هذه القضية الشيقة والمدهشة تعد نموذجاً على صبر وإصرار العلماء على نيل حقوقهم كاملة. فبعد ثلاثين عامًا في المحاكم استطاع غولد نيل الاعتراف بحقه بوصفه أول مخترع لليزر ومن ثم الحصول على عوائد مالية ضخمة بعد استعمال تقنيته في جميع الصناعات.. وما يستحق الاحترام أكثر أن كفاح غولد لم يكن موجهاً فقط ضد العالمين تونز وشاولو، بل ضد شركات صناعية كبيرة وعملاقة، رفضت الاعتراف به بوصفه مخترعاً لليزر - تلافياً لدفع أي مقابل لاستخدامه.

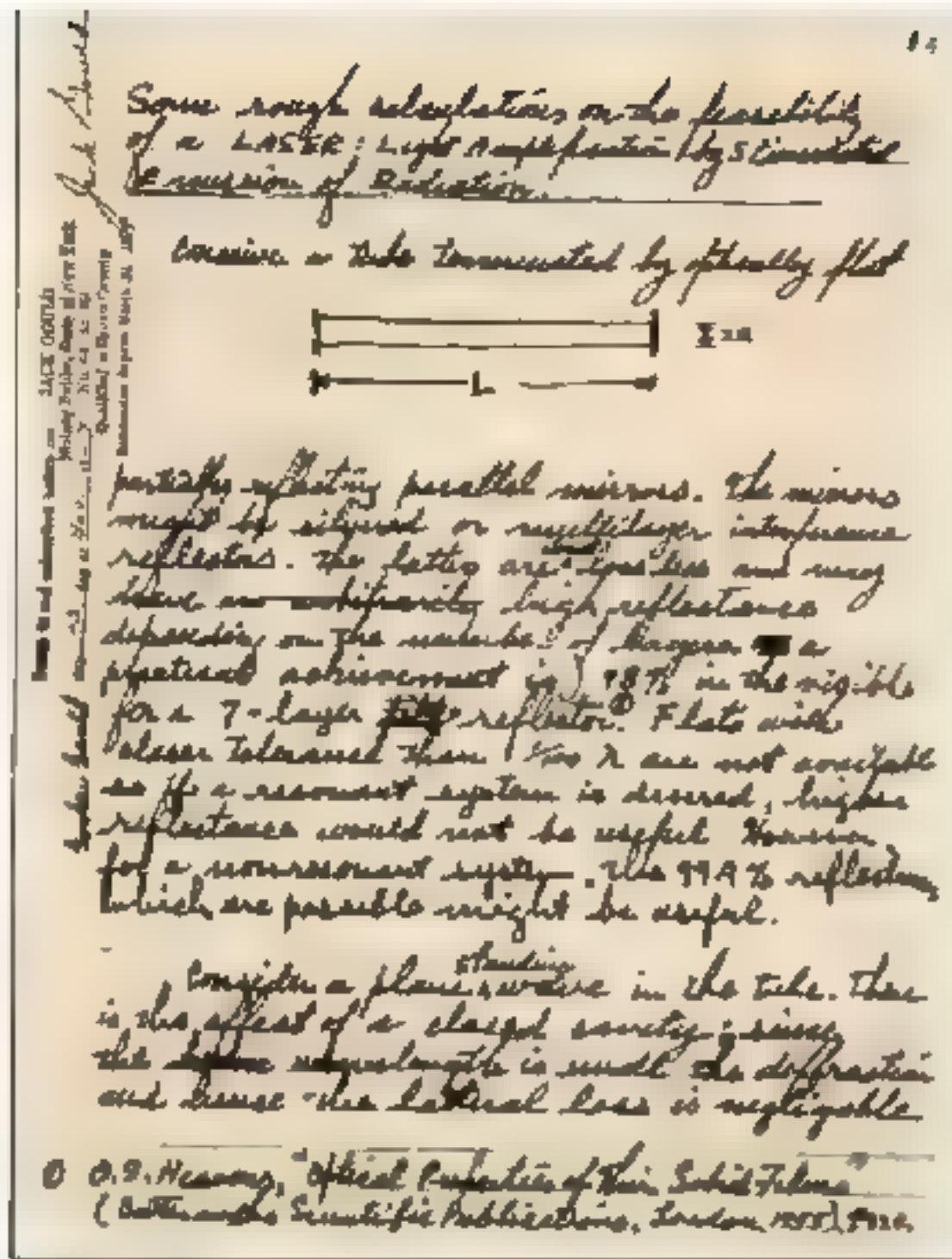
غوردون جولد



شارلز تاونز







الصفحة الأولى من دفتر الملاحظات الخاص  
بغولد وفيه اختصار ووصف العناصر الأساسية  
لليزر

ولد غولد في مدينة نيويورك في 17 تموز/  
يوليو 1920، وتوفي في 16 أيلول/سبتمبر  
2005. كان والده رئيس تحرير لمجلة  
المنشورات الدراسية في مدينة نيويورك.

في خلال هذه المدة الطويلة لمحاولته  
المستمرة مع مكتب الولايات المتحدة لتسجيل  
براءات الاختراع والعلامات التجارية؛  
وذلك لكي يحصل على براءة اختراع الليزر  
والتكنولوجيات ذات الصلة. وقام أيضاً  
بمقاضاة الشركات المصنّعة لليزر؛ فتوجه  
لساحات القضاء لتنفيذ حقه في براءات  
الاختراع التي حصل عليها في النهاية.

وقد أنفق غولد على الإجراءات القضائية أكثر من مليوني دولار؛ وحين شعر - مع  
ذلك - أنه لا يملك من الإمكانيات ما يتيح له مقارعة الشركات الكبرى اتفق مع مؤسسة  
باتلكس على إدارة القضايا مقابل 64% من العوائد المتوقعة.. وقد تم أول اعتراف بحقه  
بوصفه مخترعاً عام 1977 ونال أول العوائد عام 1986؛ وتغلب في مواقع قضائية حاسمة  
على شركة الاتصالات العملاقة AT&T وشركة جنرال موتورز. وحالياً أصبح غولد مالكا  
لـ 90% من تراخيص استخدام الليزر، ولنا أن نتصور الثروات الطائلة التي نالها إذا  
علمنا إن العوائد السنوية لهذه التقنية تفوق البليون دولار سنوياً.

بحلول عام 1957م، كان يبحث الكثير من العلماء ومن بينهم العالم تاونز عن  
وسيلة لابتكار أداة تضخيم لموجات الضوء المرئي مماثلة لأداة المازر. في شهر تشرين  
الثاني/نوفمبر من ذلك العام، أدرك غولد أنه يستطيع القيام بوظيفة الرنان البصري  
الملائمة باستخدام مرآتين على شكل مقياس التداخل فابري-بيرو (Fabry-Pérot  
interferometer). على عكس التصميم المعروفة سابقاً، يتبع هذا التصميم نهجاً مختلفاً

من خلال إنتاج شعاع ضيق ومتسق ومكثف. كما يمكن بسهولة ضخ وسيط كسب ضوئياً لتحقيق انقلاب التعداد اللازم؛ ويساعد في ذلك الجوانب المجوفة غير العاكسة. ولقد اهتم غولد أيضاً بضخ الوسيط بواسطة اصطدامات المستوى الذري، وتوقع غولد لهذا الجهاز العديد من الاستخدامات الممكنة.

سَجَّل غولد تحليله، واقترح التطبيقات في دفتر العمل تحت عنوان «بعض الحسابات التقريبية حول جدوى الليزر: تضخيم الضوء بانبعاث الإشعاع المحفز» (وبعد هذا أول استخدام مسجل لاختصار كلمة ليزر). كان دفتر ملاحظات غولد بمثابة أول فرضية تكتب عن عمل ليزر قابل للتطبيق؛ ولأنه كان يعتقد خطأ ضرورة بناء نموذج قبل التقدم لبراءة الاختراع تأخر في المطالبة رسمياً بحقوقه.

وحين كان يعمل في جامعة كولومبيا اتصل به الدكتور (تاونز) يستفسر منه عن بعض الأفكار الفيزيائية في الضوء، فأدرك من خلال أسئلته إنه كان يفكر في المشروع ذاته فتقدم من فورهِ - حاملاً دفترهِ في يده - إلى مكتب الحي ليوثق اختراعه للحصول على براءة الاختراع عام 1959. إلا أن عمله ذلك لم يثبط شاونز وتونز عن التقدم لبراءة الليزر، فحصلوا عليها عام 1960 (وأطلقا عليه اسم الميزر) في حين لم يتح ذلك لغولد إلا عام 1977.

اكتشف آرثر شاولو وتشارلز تاونز - بعد حوالي ثلاثة أشهر - بصورة مستقلة أهمية تجويف فابري-بيرو، وسَمَّيا ما توصلوا إليه من جهازٍ مقترح (المازر البصري). قُدِّم الاسم الذي أطلقه غولد على الجهاز لأول مرة إلى العامة في العرض التقديمي لمؤتمر عام 1959م، وهناك تم الأخذ به برغم معارضة شاولو وزملائه.

ترك غولد جامعة كولومبيا دون أن يكمل رسالة الدكتوراه وانضم بعد ذلك إلى شركة أبحاث خاصة تسمى مجموعة الأبحاث التقنية (TRG (Technical Research Group). وأقنع غولد صاحب العمل الجديد بتدعيم بحثه؛ فحصل على التمويل من وكالة مشاريع البحوث المتقدمة (Advanced Research Projects Agency)، ومن المفارقات كان ذلك بمساعدة تشارلز تاونز.

ولسوء حظ غولد، أعلنت الحكومة سرية المشروع، وحظر نشر معلوماته؛ ومن ثم تطلب العمل عليه بصفة رسمية تصريحًا أمنيًا. ولكن غولد لم يتمكن من الحصول على التصريح؛ بسبب مشاركته قديمًا في الأنشطة الشيوعية. ولهذا تابع ممارسة عمله في شركة مجموعة البحوث التقنية، عاجزًا عن الإسهام المباشر في المشروع من أجل تحقيق أفكاره. هذا وقد نجح تيودور مايمان في إنشاء أول ليزر فعال في معامل أبحاث هيوز (Hughes Research Laboratories)، لتُهزم بذلك شركة مجموعة الأبحاث التقنية في السباق؛ بسبب الصعوبات التقنية وعدم قدرة غولد على المشاركة.

خلال هذا الوقت، بدأ غولد وشركة TRG التقدم للحصول على براءات الاختراع على التكنولوجيات، لكن مكتب براءة الاختراعات رفض بسبب طلب تاونز، الذي سبقه بالحصول على براءة اختراع الليزر في تموز/يوليو 1958. وفي 22 آذار/مارس 1960 منحت براءة اختراع لتاونز. أطلقت غولد وشركة TRG تحديدًا قانونيًا يستند له في عام 1957 مفكرة بوصفه دليلًا على أن غولد قد اخترع الليزر. في حين كان يجري تحديدًا بمطالبات مكتب براءات الاختراع والمحاكم، تم تقديم المزيد من التطبيقات على تقنيات الليزر محددة من قبل مختبرات بيل، مختبرات بحوث هيوز، وستنجهاوز، وآخرين.

في نهاية المطاف خسر غولد معركة الحصول على براءة اختراع الليزر في الولايات المتحدة. كان غولد قادر على حصوله على براءات الاختراع على الليزر في العديد من البلدان الأخرى، ومع ذلك استمر في محاولاته على نيل براءة الاختراع الأمريكية على تقنيات الليزر لعدة سنوات.

في عام 1967، غادر جولد شركة TRG، وانضم إلى معهد البوليتكنيك في بروكلين (الآن معهد البوليتكنيك في جامعة نيويورك) ليعمل أستاذًا.

منحت غولد أول براءة اختراع لليزر في عام 1968، بالاستناد على براءة اختراع الأصلي في عام 1959، التي كانت سرًا في السابق، وفي الوقت نفسه واصل جلسات براءات الاختراع المعروضة على المحاكم، والطعون على طلبات براءات الاختراع الأكثر أهمية، مع العديد من المخترعين الآخرين الذي كل يحاول بأن له الأسبقية في تقنيات الليزر.



وفي عام 1977 تم منح مكتب براءة الاختراعات في الولايات المتحدة غولد براءة اختراع  
الليزر ورقم البراءة 4053845 .

## الويندوز

### فكرة

يقول ستيف جوبز عن بيل غيتس في كتابه:  
«بيل لا يملك الخيال ولم يخترع أي شيء، كل  
ما يقوم به هو سرقة أفكار الآخرين».



**نظام تشغيل الويندوز Windows هو الأشهر**  
في العالم اليوم. إذا لم تكن تستخدم ويندوز، فأنت  
على الأرجح تستخدم نظام آبل (Apple).

وقد عُرف نظام الويندوز Windows بأنه لـ (بيل  
غيتس) ولكن في الأصل لـ (ستيف جوبز) قام بيل  
غيتس بسرقة من نظام آبل.



كان ستيف جوبز وعددٌ من موظفي آبل (ومنهم  
جيف راسكين) قاموا بزيارة زيروكس بارك  
(Xerox PARC) في كانون الأول/ديسمبر 1979  
لرؤية جهاز (زيروكس ألتو)، إذ منحت شركة  
زيروكس مهندسي شركة آبل ثلاثة أيام للدخول  
إلى مرافق (زيروكس بارك) مقابل تملك شركة  
زيروكس أسهمًا في شركة آبل (قبل عرض الشراء  
العام) بقيمة مليون دولار.

كان جهاز (زيروكس ألتو)، يحتوي على نظام

يسمح للمستخدم بتشغيله والعمل على برامج متعددة في وقت واحد، وهي تستخدم النوافذ والرموز، والقوائم بما في ذلك القائمة المنسدلة، لدعم الأوامر مثل فتح الملفات، حذف الملفات، نقل الملفات، إلخ.

قام ستيف جوبز بدمج هذه الفكرة في نظام التشغيل الخاص بها، وما زال نظام الواجهة الرسومية هو المتبع إلى الآن.

في 24 كانون الثاني/يناير 1984 قام جوبز بعرض أسطوري لأبل ماكنتوش. كان الماكنتوش أول جهاز يدعم الفأرة، إذ لم تكن معروفة من قبل، وحمل معه تحديثات ثورية: ظهور الأيقونات، النوافذ، الملفات، شريط المهام، قارئ الأقراص المرنة، وتطوير كبير على الرسومات، ترجمت بأول برنامج للرسم على الحاسوب. وفي التالي أول عرض للماكنتوش:

مبيعات الجهاز ناجحة حتى الآن، لكن مع الأسف لن تطول كثيراً، فكل تلك الإنجازات تبخرت بعد شهور قليلة من ظهور الماكنتوش، والسبب كان بيل غيتس.

بيل غيتس، الرجل المحبوب لدى الجميع بوصفه مؤسساً ومديراً لمايكروسوفت أو بوصفه إنسانياً أو أغنى أغنياء العالم سنوات عدة متتالية (1996 - 2007). وأحد أخطاء جوبز كانت استخفافه بالرجل الذي كان يزوده بالبرمجيات، فبيل غيتس بطموحات ستيف جوبز نفسه، أنشأ مؤسسته، وهو ما زال شاباً في العشرين من عمره، وهو من مواليد سنة 1955، بعمر صديقه (اللود) ستيف نفسه.

في بداية سنة 1984، ومايكروسوفت لم تكن تلك الشركة العملاقة التي نعرفها اليوم، كان بيل غيتس يدير مجموعة من الشباب في مؤسسة صغيرة، تهتم بتطوير البرامج فقط. وفي تلك المدة كان بيل مجرد مزود بسيط، يعمل يومياً عند شركة آبل، ولا أحد كان يرى فيه الخطر القادم، فاستغل غيتس هذه اللامبالاة للتعرف على أسرار جهاز الماكنتوش، فلقد كان يسأل عن كل شيء يتعلق بطريقة عمله، بداية من نظام التشغيل إلى طريقة عمل الأداة الجديدة (الفأرة). المدير التنفيذي السابق لمايكروسوفت لم يخف إعجابه بجوهرة آبل، وشارك شعوره في كلمة ألقاها علناً مدح فيها الماكنتوش:





صورة تجمع ستيف جوبز وبيل غيتس في 31 أيار/مايو 2007

«إذا كنت تريد أن تصبح مرجعاً، فلا يجب أن تأتي بجهاز مختلف فقط، بل يجب أن يكون جهازاً جديداً حقاً، يجعلك تنبهر. ومن بين كل الأجهزة التي رأيتها، الماكنتوش هو الجهاز الوحيد الذي وصل إلى هذا المستوى».

كل شيء يشير إلى أن بيل غيتس يحضر لشيء ما مستقبلاً، فإعجابه هذا سيدفعه إلى القيام بكل بساطة، بنقل فكرة الماكنتوش وبرمجة نظامه الخاص، ثم بيعه للشركات المنافسة مثل: IBM و Compaq.

وفي أحد الأيام كان بيل غيتس يتحدث أمام جوبز مع أحد موظفي آبل عن طريقة عمل الفأرة، وهنا فطن ستيف جوبز أول مرة لخطورة الموقف، فصرخ في وجه موظفه، وطلب منه ألا يتكلم عن الماكنتوش في وجود غيتس. ستيف جوبز كان محقاً في تخوفاته لكن مع الأسف، فأت الأوان، وسنة واحدة كانت كافية لبيل غيتس حتى يعلن عن أول نظام تشغيل بمعنى الكلمة.

وبأعجوبة تمكنت أجهزة الـ PC من تدارك تأخرها في مجال أنظمة التشغيل، الفأرة، الأيقونات، النوافذ، الملفات، شريط المهام، قارئ الأقراص المرنة، كل ما له علاقة بالماكنتوش، ظهر في نسخة مقلدة، وبسعر أقل بكثير من جهاز آبل، الذي وصل سعره

حينها إلى 2638 دولاراً مقابل 99 دولاراً للويندوز 1.0 والفرق بين مايكروسوفت وآبل، هو أن مع مايكروسوفت لست في حاجة إلى تطوير نظامك الخاص أو شراء جهاز جديد لتحصل على التقنيات التي وصلت إليها آبل. وبمجرد سماع ستيف جوبز الخبر السيئ طلب من موظفيه المجيء ببيل غيتس، غيتس لم يتهرب، وكان واثقاً من نفسه، وبمجرد دخوله إلى مكتب ستيف بدأ مؤسس آبل يصرخ في وجهه : «لقد خنتنا، لقد نقلت الماء، كيف يمكن أن نثق فيك بعد كل هذا...»، لكن غيتس لم يهتز لهذا، وردّ بكل هدوء: «لا أرى أي مشكلة، فكلانا قلد Xerox، أنت دخلت من الباب، ونحن من النافذة».

يقول ستيف جوبز عن بيل غيتس في كتابه: «بيل لا يملك الخيال، ولم يخترع أي شيء، كل ما يقوم به هو سرقة أفكار الآخرين».

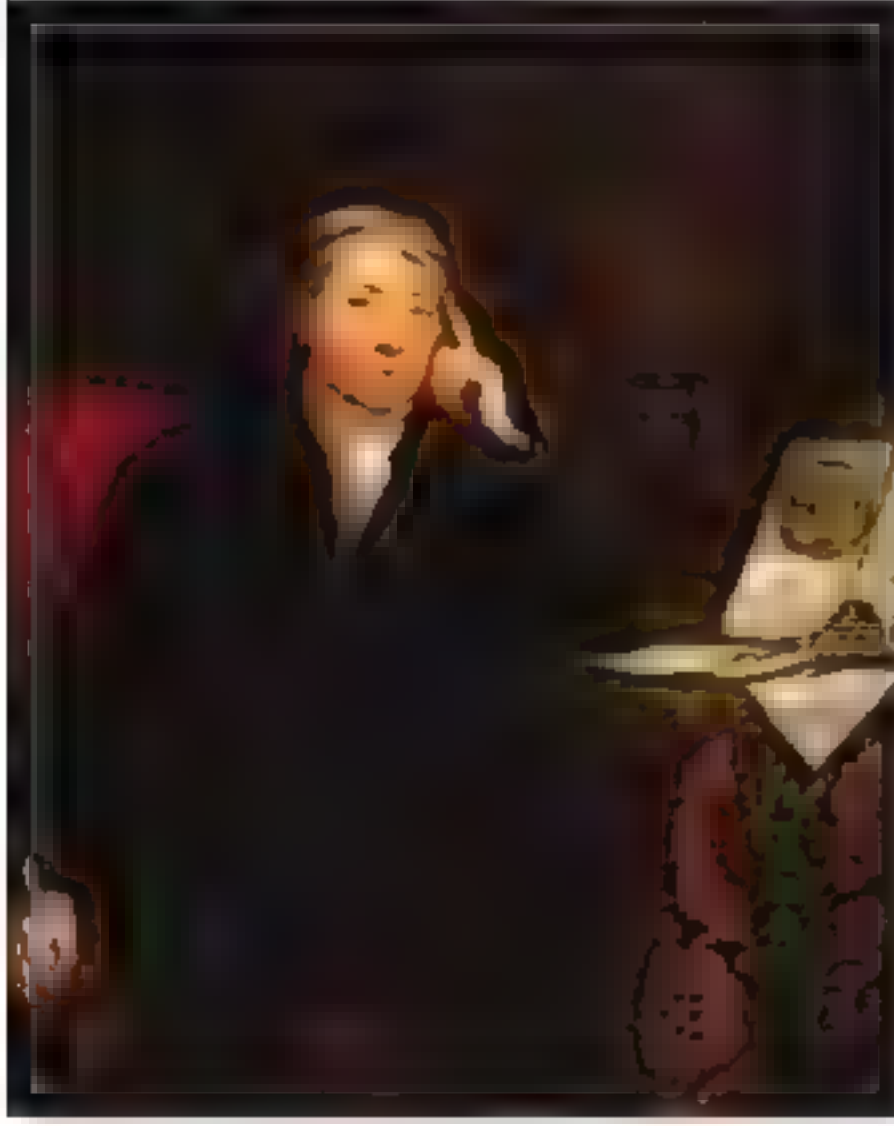
## التطعيم

### فكرة

اكتشف الأتراك أنهم عندما يلحقون أطفالهم ضد جدري البقر المأخوذ من صدور الأبقار فإنهم لا يصابون به. وقد أدخلت السيدة مونتاغيو Lady Montagu، زوجة السفير الإنجليزي في إسطنبول بين عامي 1716 و 1718، هذا النوع من التلقيح وغيره إلى إنجلترا

### يعود أصل الجدري إلى ما قبل التاريخ عندما

ظهر لأول مرة حوالي 10.000 قبل الميلاد في شمال شرق أفريقيا. المومياوات، بما في ذلك الفرعون رمسيس الخامس، بصفته أقرب دليل أكثر إقناعاً على وجود مرض الجدري قبل 3000 سنة في السلالات المصرية. ثم انتقل إلى الهند عبر التجار المصريين، كما هو مذكور في النص السنسكريتية القديمة. ثم، انتقل بعد ذلك إلى الصين (1122 قبل الميلاد)، ثم إلى اليابان في القرن السادس قبل الميلاد.



إدوارد جينر

في أوروبا، وصل الجدري بين القرن الخامس والسادس، وانتشر كوباء مع زيادة في عدد السكان، خلال العصور الوسطى، وانتشر في كل من أوروبا في القرن السادس عشر. كان واسع الانتشار في جميع أنحاء العالم خلال القرن الثامن عشر، مما أسفر عن مقتل 400.000 شخص سنوياً في أوروبا



وحدها ودمر تطور الحضارة الغربية. وكان يشار إليه باسم الوحش الأرقط لتشويه الناجين منه. الأطفال الرضع والأطفال أكثر ضحايا هذا المرض في كل مكان.

وفي القرن العشرين وحدة، كان الجدري مسؤولاً عما يقدر بـ 300 إلى 500 مليون حالة وفاة. في عام 1967، قدرت منظمة الصحة العالمية (WHO) أن 15 مليون شخص أصيبوا بالمرض، وتوفي 2 مليون ذلك العام. منذ السبعينيات والثمانينيات تم استئصال الجدري تمامًا من جميع أنحاء العالم من خلال الاستخدام للقاحات الفعالة.

وما زالت المراجع العلمية تعتقد أن الطبيب البريطاني إدوارد جينر هو صاحب فكرة التطعيم، ولكن سبقه العثمانيون قبل نصف قرن.

كان التلقيح حتى وقت قريب موضع جدال. إذ رُفضت فكرته بادئ الأمر، عندما دخلت إنجلترا أول مرة قبل 300 سنة تقريبًا.

كان الأتراك العثمانيون بالأناضول يعرفون أساليب التلقيح. ويسمونه (أشي) Ashi أو التطعيم. وقد ورثوا هذه المعرفة عن قبائل تركية قديمة. كما كان معروفًا في شمال إفريقيا.

اكتشف الأتراك أنهم عندما يلحقون أطفالهم ضد جدري البقر المأخوذ من صدور الأبقار، فإنهم لا يصابون به. وقد أدخلت السيدة مونتاغيو Lady Montagu، زوجة السفير الإنجليزي في إسطنبول بين عامي 1716 و 1718، هذا النوع من التلقيح وغيره إلى إنجلترا، بعدما اطلعت على أساليب الأتراك في التلقيح. واهتمت كثيرًا بالتلقيح ضد الجدري بعد موافقتها على أن يلحق ابنها جراح السفارة تشارلز مايتلاند Charles Maitland.

وفي أثناء وجود السيدة مونتاغيو في إسطنبول بعثت بسلسلة رسائل إلى إنجلترا، تصف فيها بالتفصيل عملية التلقيح. ولدى عودتها إلى إنجلترا تابعت نشر الأسلوب التركي في التلقيح، فلقحت فعلاً عددًا من أقاربها. غير أنها واجهت معارضة عنيفة ضد مبادرتها الرامية إلى استخدام التلقيح في العلاج الطبي. ولم تنبع هذه المعارضة من السلطات الكنسية فقط، بل من أوساط طبية عديدة. وبفضل ثباتها وعنادها انتشر التلقيح على

نطاق واسع وحقق نجاحًا باهرًا.

دخل الابتكار الهائل إلى إنجلترا حين سلّم الدكتور إيمانويل تيموني Emmanuel Timoni، طبيب عائلة مونتاغيو في إسطنبول، وصفًا لعملية التلقيح إلى الجمعية الملكية Royal Society عام 1724، ثم تبنت التلقيح كل من إنجلترا وفرنسا قبل نحو نصف قرن من إدوارد جينر Edward Jenner، الذي نُسب إليه اكتشاف التلقيح.

يعتقد الآن أن إدوارد جينر سمع في عام 1796 أن جدري البقر يعطي مناعة ضد الجدري، وذلك عندما رأى حالة الصبي جيمس فيبس البالغ من العمر ثماني سنوات، الذي أصيب بجدري البقر من جرح في يد الحلابة سارة نيلمس.

أحييت تركيا عام 1967 الذكرى المئتين والخمسين لأول تلقيح ضد الجدري. وأصدرت طابعًا بريديًا يبين طفلًا يُكّح، وعلى خلفية الطابع قبة إسلامية، وفي واجهته مبضع جراح.

ومن الجدير بالذكر أن التلقيح وصل إلى إنجلترا بطريق آخر: فقبل اكتشاف جينير بستين عامًا كتب قاسم الفيدة آغا سفير طرابلس إلى لندن، بحثًا عن التلقيح ضد مرض الجدري في شمال إفريقيا، مما أدى إلى انتخابه عضوًا زميلًا في الجمعية الملكية البريطانية سنة 1728، ليصبح بذلك ثاني عضو عربي يحوز هذه المنزلة العلمية الرفيعة بعد محمد بن أبغالي، سفير المغرب بلندن الذي انتخب عضوًا زميلًا سنة 1726.



طابع بريدي تركي أصدر في عام 1967 لإحياء الذكرى المئتين والخمسين لأول تلقيح ضد الجدري



## نظام الترقيم

### فكرة

لفظ الجورثم algorithm أو الجورسم Algorism أصبح معناه في أوروبا في العصور الوسطى طريقة حسابية تقوم على النظام العشري. وعرفت هذه الأرقام أيضًا بالأرقام الخوارزمية نسبة إلى الخوارزمي.

**عدد** غير قليل من الأفكار الرياضية كان يعتقد من قبل أنها تصورات براءة لأوروبيي القرون السادس عشر والسابع عشر والثامن عشر. وقد بلغ العلماء المسلمين الأوج في عصرهم في المعرفة الرياضية.

وقد نسبت المراجع العلمية نظام الترقيم بأن من وضعه هو العالم الإيطالي فيبوناتشي Fibonacci، وكذلك كما يعتقد الكثير من الباحثين، لكن الحقيقة غير ذلك، فقد وضع نظام الترقيم العالم العربي أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي، وهو واضع علم الجبر أيضًا، وقام فيبوناتشي بنقله إلى أوروبا بعد أكثر من ثلاث مئة عام على اكتشافه عربيًا، والمؤسف أنه معروف في الغرب على أنه مكتشفه لا ناقله.

في عام 198 هـ / 813م استخدم الخوارزمي الأرقام الهندية في الأزياج، ثم نشر في عام 210 هـ



طابع بريدي صدر في 6 أيلول / سبتمبر 1983 في الاتحاد السوفياتي، ذكرى (تقريبية) لميلاد الخوارزمي في 1200





/ 825م رسالة تعرف في اللاتينية باسم Algoritmi de numero Indorum أي ( الخوارزمي عن الأرقام الهندية ) . وما لبث لفظ الجورثم algorithm أو الجورسم Algorism أن أصبح معناه في أوروبا في العصور الوسطى طريقة حسابية، تقوم على النظام العشري. وعرفت هذه الأرقام أيضاً بالأرقام الخوارزمية نسبة إلى الخوارزمي.

كان لدى الهنود أشكال متعددة للأرقام، اختار العرب مجموعة منها، وهذبوها وكونوا منها مجموعة من الأرقام، نسميها اليوم باسم الأرقام الهندية، واستعملها العرب في المشرق العربي وبخاصة بغداد. ثم تطورت قليلاً حتى أصبحت الأرقام، التي تستعمل الآن في الشام ومصر والعراق والجزيرة العربية.

وأما سلسلة الأرقام الأخرى (الهندية) قد حورها العرب من أشكال هندية عديدة. وقد خضعت الأشكال الدالة على الحروف إلى سلسلة من التعديلات عبر القرون حتى ظهرت الطباعة، فطبعت الأرقام بأشكالها الحالية تقريباً. ومن ثم لم تتعرض هذه الأشكال لتغيرات كبيرة منذ ذلك التاريخ.

وتطور حساب الأعداد العربية مع ظهور النظام العشري؛ إذ واءم الخوارزمي الأرقام الهندية من 1 إلى 9، وطورها إلى الأرقام الحديثة المستخدمة اليوم. وربما يعود أصلها، كما يقترح بعض المؤرخين، إلى كونها بنيت على عدد الزوايا التي يحملها كل رقم، ولكن الرقم سبعة يخالف القاعدة لأن الشارحة التي تقطع الخط العمودي من الوسط يرجع تطورها إلى القرن التاسع عشر. وعلى أن الخوارزمي قام باختراع مجموعة أخرى من الأرقام، تُعرف اليوم باسم الأرقام العربية، لكنها لم تحظ بانتشار واسع. وفيما بعد استعملها العرب في الأندلس والمغرب العربي، ومن هناك انتشرت إلى أوروبا، ثم انتشرت في أنحاء العالم كله تميزاً لها عن الأعداد الهندية، وأصبحت للأعداد العربية الفضل الكبير على أوروبا وبقية العالم، وقد قام الخوارزمي بتصميم تلك الأرقام على أساس عدد الزوايا (الحادة أو القائمة) التي يضمها كل رقم. فالرقم 1 يتضمن زاوية واحدة، ورقم 2 يتضمن زاويتين، والرقم 3 يتضمن ثلاث زوايا - إلخ، وبوصول هذه الأعداد إلى أوروبا انتهت المشكلات التي كانت تواجهها الأعداد اللاتينية المستخدمة حينذاك.

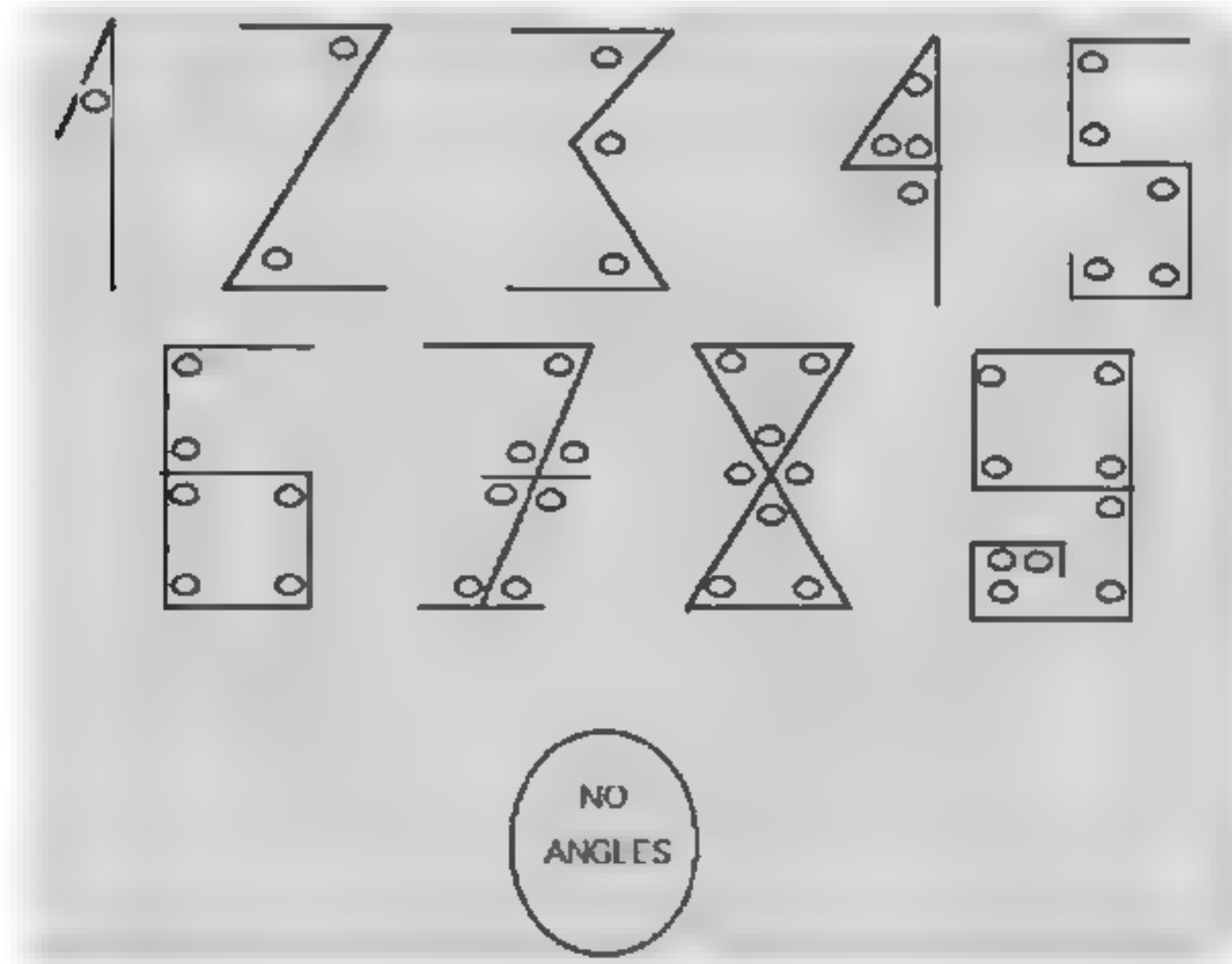
أما الطريقة المشرقية التي استعملها عرب بغداد، فهي على الشكل التالي:

الأرقام الهندية ٩ ٨ ٧ ٦ ٥ ٤ ٣ ٢ ١

الأرقام العربية 1 2 3 4 5 6 7 8 9

وتعرف الأرقام العربية كذلك بالأرقام الفُبارية. وسُميت هذه الأرقام بالفبارية، لأنها كانت تُكتب في بادئ الأمر بالإصبع أو بقلم من البوص على لوح أو منضدة مغطاة بطبقة رقيقة من التراب بدلاً من العداد.

والشكل التالي يوضح الأشكال الأصلية للأرقام العربية الفبارية مع وضع نقطة عند كل زاوية:



ثم دخل بعض التعديل على هذه الأشكال فأصبحت بالشكل المعروف.

أما الاختراع العبقري الذي أضافه المسلمون هو الرقم صفر الذي كان شكله دائرة ليس فيها أي زاوية (عدد الزوايا صفر). وأول تسجيل للصفر العربي يعود إلى 873م، بينما أول صفر هندي يعود إلى 876م.

والصفر الذي اخترعه العرب هو على شكل دائرة. فلما أراد الهنود استعماله، اختلط

مع الرقم خمسة، ففيروا رمزه إلى النقطة. وقد قال أحد أئمة أهل الحديث، وهو الإمام ابن الصلاح، إذ يقول: «ومن الأشياخ من يستقبح الضرب والتحويق، ويكتفي بدائرة صغيرة أول الزيادة وآخرها، ويسميا صفراً كما يسميها أهل الحساب». والملفت للنظر هنا أن ابن الصلاح مشرقي، ومع ذلك فهو يعرف أن الدائرة تعني الصفر عند أهل الحساب، مما يعني انتشار الأرقام العربية في المشرق العربي كذلك، فضلاً عن المغرب العربي.

وظلت أوروبا لأربعة قرون تلت ذلك تسخر من الطريقة التي تعتمد على الصفر، واعتبرته: لا شيء، وبلا معنى A meaningless nothing، وقد أعطى علماء الرياضيات المسلمون خاصية رياضية للصفر، تنص على أنه إذا ضرب بأي عدد آخر كانت النتيجة صفراً. واستخدموه كذلك لتطبيق النظام العشري.

وافقت العلماء المسلمون كذلك بأهمية بعض الأعداد ومغزاها: كالربط بين الصفر 0 والواحد 1، وبين أحد أسماء الله الحسنى الـ 99، الذي يعني أن «لا شيء قبله، ولا شيء بعده» (الأول والآخر)؛ وأنه من الطريف أن ترى الصفر والواحد هما الرقمان الوحيدان المستخدمان في الكمبيوتر اليوم!!

دخلت الأعداد العربية إلى أوروبا عن طريق ثلاثة أشخاص: الأول غيربرت Gerbert (البابا سيلفستر الأول)، وكان قد درّس أواخر القرن العاشر في قرطبة ثم عاد إلى روما. والثاني روبرت أف تشيستر Robert of Chester، الذي ترجم في القرن الثاني عشر الكتاب الثاني من كتب الخوارزمي، (ويشتمل على الأعداد العربية الغبارية الثانية) - ذكر المؤرخ المعاصر كارل مينيجير Karl Menniger طريق الأعداد العربية إلى أوروبا في كتابه (كلمات الأعداد، ورموز الأعداد) - والشخص الثالث هو فيبوناتشي Fibonacci المعروف أصلاً باسم ليوناردو البيزي في القرن الثالث عشر؛ وهو الذي تعلم هذه الأعداد في القرن الثالث عشر، وأوصلها إلى جماهير السكان الأوروبيين. اطلع فيبوناتشي على هذه الأعداد عندما أرسله والده إلى بجاية بالجزائر، ليتعلم الرياضيات على يد مدرس يدعى سيدي عمر، كان يعلم الرياضيات التي تعلمها في مدارس بغداد والموصل، (وكانت



تشمل معادلات الجبر والمعادلات الآتية).

كما زار فيبوناتشي أيضًا مكتبات الإسكندرية، والقاهرة، ودمشق، وألف بعد ذلك (كتاب الأباشي) Liber Abaci، يعالج الفصل الأول فيه الأعداد العربية. عرّف هذه الأعداد الجديدة بالكلمات الآتية: «الأعداد الهندية التسعة هي من (اليمين إلى اليسار) : ١٨٧٦٥٤٣٢١٠. وبهذه الأعداد مع الإشارة (0)، التي يسميها العرب صفرًا، وسمّاها الأوروبيون صفروم Cephrom، وكذلك صايفر Cipher، يمكن أن يكتب المرء أي عدد يريد».

ولد الخوارزمي حوالي 164 هـ 781 م وقيل: إنه توفي بعد 232 هـ، أي بعد 847 م، وقيل: توفي سنة 236 هـ.

كما ضمت مؤلفات الخوارزمي كتاب (الجمع والتفريق في الحساب الهندي)، وكتاب (رسم الربع المعمور)، وكتاب (تقويم البلدان)، وكتاب (العمل بالإسطرلاب)، وكتاب (صورة الأرض)، الذي اعتمد فيه على كتاب المجسطي لبطليموس مع إضافات وشروح وتعليقات، وأعاد كتابة كتاب الفلك الهندي المعروف باسم (السند هند الكبير)، الذي ترجم إلى العربية زمن الخليفة المنصور، فأعاد الخوارزمي كتابته، وأضاف إليه وسمى كتابه (السند هند الصغير).

وقد عرض في كتابه (حساب الجبر والمقابلة) أو (الجبر) أول حل منهجي للمعادلات الخطية والتربيعية.

كان لإسهاماته تأثير كبير على اللغة. (فالجبر)، هو أحد من اثنين من العمليات التي استخدمهم في حل المعادلات التربيعية. في الإنجليزية كلمة Algorism و algorithm تنبعان من Algoritmi، الشكل اللاتيني لاسمه.



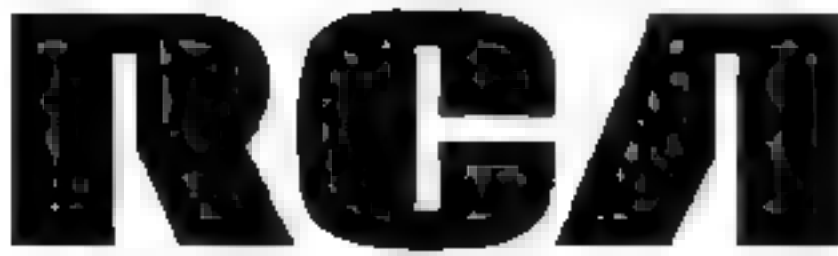
كُسر أرمسترونغ مالياً وضُرب عقلياً بعد سنوات من مشادات قانونية مع شركة RCA وغيرها. وبعد إجراءات قضائية طويلة على مدى خمس سنوات حاز أرمسترونغ براءة اختراع FM.



إدوين هوارد أرمسترونغ

**من** منا لا يحب الاستماع إلى موجات FM على الراديو في أثناء قيادة السيارة، وخاصة، أثناء السفر، وكثير من الأمهات والزوجات يستمعون إلى موجات FM في المطبخ، أو الاستماع على شاطئ البحر وفي أثناء الرحلات.

انتزعت أرملة المخترع الأمريكي براءة اختراع زوجها إدوين هوارد أرمسترونغ بعد أن سجلت لشركة RCA، وذلك بعد أن انتحر عندما ضاقت به السبل لنيل براءة اختراعه لتردد FM.



شعار شركة RCA

في أواخر عام 1917، دعي أرمسترونغ للانضمام إلى سلاح الإشارة في الجيش الأمريكي برتبة نقيب، وأُرسل إلى باريس للمساعدة في إقامة نظام الاتصالات اللاسلكية للجيش. وفي خريف عام 1919 عاد إلى الولايات المتحدة.

ولد إدوين هوارد أرمسترونغ في 18 كانون الأول/

ديسمبر 1890، وتوفي في 31 كانون الثاني/يناير 1954، وهو مخترع ومهندس كهربائي أمريكي قام بدور بارز في تطوير صناعة الراديو. حيث اخترع تقنية التضمين الترددي ذي النطاق العريض في البث الإذاعي Frequency Modulation التي تُعرف اختصاراً باسم (FM)، وله عدد من الاختراعات الأخرى، وفي المحصلة سُجلت 42 براءة اختراع باسم إدوين هاوارد أرمسترونغ.

فكرة التضمين الترددي التي ابتكرها أرمسترونغ تقوم على تغيير تردد الموجة المرسلّة بدلاً من تقنية التضمين السعوي (AM) التي تقوم على تغيير سعة الموجة. وقد أتاح استخدام تقنية التضمين الترددي نقل الأصوات إذاعياً بشكل أوضح مقارنةً بالبث عبر التضمين السعوي. وتردد FM يرسل ويستقبل مجموعة واسعة من الترددات الصوتية، وكذلك الصوت غير الثابت، وهو مشكلة شائعة في الراديو صباحاً.

في عام 1934 بدأ أرمسترونغ العمل في شركة RCA بناءً على طلب من رئيس الشركة ديفيد سارنوف؛ حيث التقيا في أول ليلة عيد الميلاد عام 1913، عمل سارنوف رئيساً ومفتشاً لشركة ماركوني لتلغراف اللاسلكية الأمريكية. رفض ديفيد سارنوف تقديم الدعم لـ FM بمثابة أنها تهدد (AM).

من أيار/مايو 1934 حتى تشرين الأول/أكتوبر 1935، أجر أرمسترونغ أول اختبارات ميدانية واسعة النطاق لتكنولوجيا الراديو FM من أحد المختبرات التي شيدت من قبل RCA في الطابق 85 من مبنى أمباير ستيت.

في 17 حزيران/يونيو عام 1936، عرض أرمسترونغ تردد الـ FM على هيئة الاتصالات الاتحادية Federal Communications Commission (FCC)، وتم بث موسيقى الجاز التقليدية على الراديو صباحاً، حين بث تردد FM كان الجمهور عبارة من 50 مهندساً، وعند غلق عيونهم كانوا يعتقدون أن موسيقى الجاز في الغرفة نفسها. لم تكن هناك أصوات غريبة، ووصف عدد من المهندسين أن الاختراع «يُعدّ واحداً من تطورات الراديو».

في عام 1937، بتمويل من أرمسترونغ نفسه قام ببناء أول محطة إذاعية FM، W2XMN، 40 كيلوات. إشارة (في 42.8 ميغاهيرتز)، وأمكن سماع بوضوح 100 ميل (160 كيلومتراً)،



على الرغم من استخدام طاقة أقل من محطة إذاعية تستخدم تردد AM.

بدأت شركة RCA بالضغط على هيئة الاتصالات الاتحادية (FCC) من أجل تغيير القانون أو اللوائح التي من شأنها تمنع FM من تحدي AM في الهيمنة. في عام 1945 خصصت هيئة الاتصالات الاتحادية نطاق التردد 88 - 108 FM ميغاهيرتز، وهو موقع أفضل من الناحية الفنية لبث FM، لأنها أقل عرضة من التدخل المتكرر.

ادعت شركة RCA بأنها هي من قامت باختراع راديو FM، وفازت ببراءة الاختراع، وتلا ذلك معركة بين RCA وأرمسترونغ لإثبات الأخير بأن هذا من اختراعه. كان النصر حليف شركة RCA بعد أن أدى ذلك إلى استنزافه ماليًا، وكان لخسارته تلك القضية أثر بالغ على نفسيته، وقد أصابته بالاكتئاب.

كُسر أرمسترونغ ماليًا وضُرب عقليًا بعد سنوات من مشادات قانونية مع شركة RCA وغيرها.

في 31 كانون الثاني/يناير 1954، بعد أن غادرت زوجته ماكينيس شقتها للبقاء مع أختها، في كونيتيكت. أزال أرمسترونغ مكيف الهواء من نافذة الشقة، وقفز من الطابق الثالث عشر بمدينة نيويورك. وفي صباح اليوم التالي عثر على جثته بكامل ملابسه، مع قبعة، ومعطف وقفازات.

نشرت صحيفة نيويورك تايمز عن انتحاره في صفحتين. وبعد وفاته، أقدمت زوجة أرمسترونغ بدفع 90 في المئة من التقاضي ضد RCA. وبعد إجراءات قضائية طويلة على مدى خمس سنوات حاز أرمسترونغ براءة اختراع FM.

بعد وفاة أرمسترونغ استغرق الأمر عدة عقود لبث FM. وحدث تطوير لل FM في الستينيات من قبل شركة جنرال إلكتريك، وفي عام 1961 وافقت هيئة الاتصالات الاتحادية على ستريو FM معيارًا للبث، وتحولت مئات المحطات إلى ستريو FM في غضون بضع سنوات.

في غضون سنوات قليلة تم أغلبية الأسر من تجهيز FM أجهزة الراديو، وفي الثمانينيات

كان معظم السيارات تُباع وبداخلها راديو ستيريو FM، وكان أغلبية المستمعين في الولايات المتحدة يستمعون إلى إشارات FM وفقاً لخدمة تصنيف أربيترون.

اختراع أرمسترونغ للـ FM كان مهماً، وكان جزءاً من سلسلة متصلة من التقدم في مجال الاتصالات والإلكترونيات منذ التلفزيون الملون، وأجهزة الكمبيوتر الشخصية والإنترنت والكابل والأقمار الصناعية والإذاعة والتلفزيون، والهواتف النقالة والصوت والفيديو والحوسبة، وراديو الاستيريو الرقمي على كل من الموجة المتوسطة VHF-FM، والتلفزيون الرقمي عالي الوضوح على UHF، VHF، الكابل والأقمار الصناعية. وقد استخدم نظام FM للاتصالات بين وكالة ناسا ورواد فضاء أبولو.

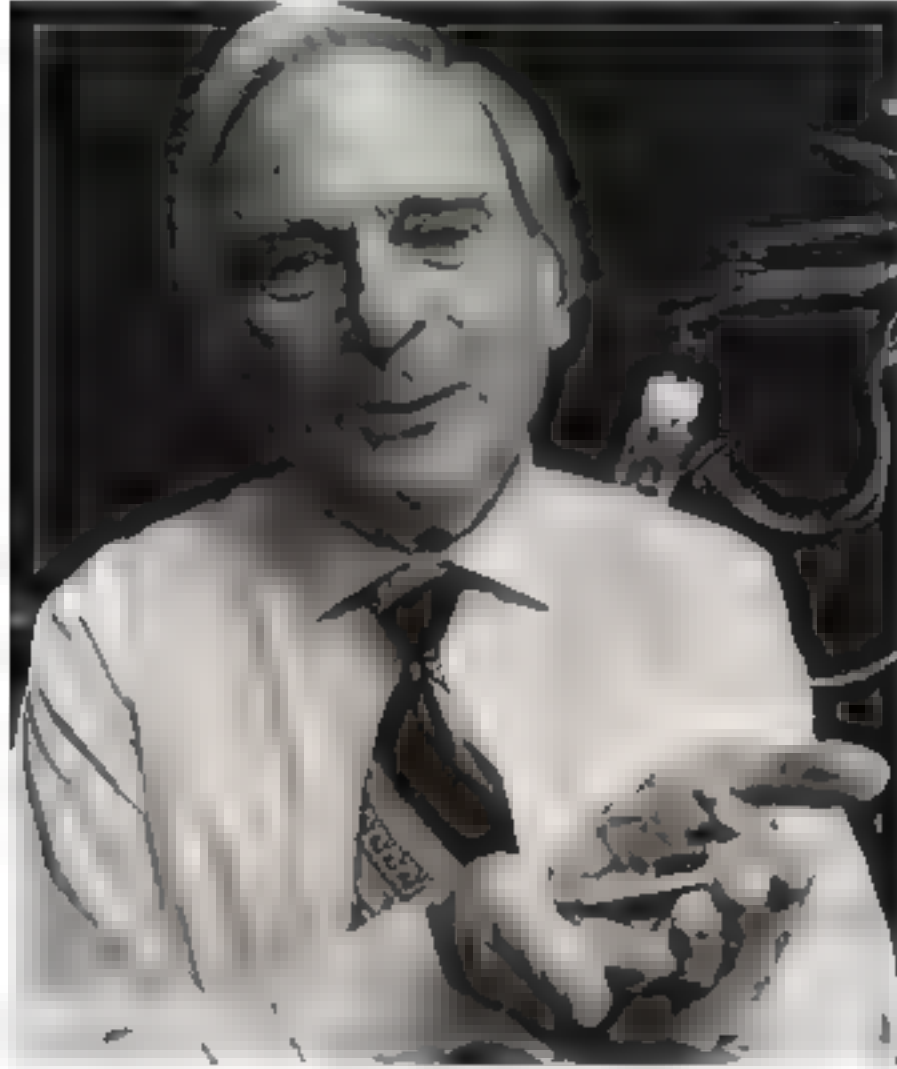
في عام 1917 حصل أرمسترونغ على وسام الشرف لعمله في أثناء الحرب على راديو الحكومة الفرنسية التي أعطته وسام جوقة الشرف في عام 1919. وحصل عام 1941 على وسام فرانكلين. وأضافه الاتحاد الدولي للاتصالات إلى قائمة من كبار المخترعين في عام 1955. وفي عام 1980 كان من ضمن المخترعين في قاعة المشاهير، وفي عام 1983 قامت الولايات المتحدة بإصدار طابع بريدي.

## ماسحات زجاج السيارات المتقطعة

عبر لنا  
عبر لنا  
أخبارنا

فكرة

بعد صراع طويل امتد إلى 12 سنة بين أروقة القضاء فقد تم  
حسم القضية لصالح روبرت، وبعد التوصل لتسوية مع شركة فورد  
عرضت شركة فورد أخيراً على كيرنز لدفع 50 مليون دولار لتسوية  
القضية ومبلغ مماثل من شركات صناعة السيارات الأخرى.



روبرت كيرنز



شعار شركة فورد للسيارات

CHRYSLER



شعار شركة كلرايسلر للسيارات

**نشأ** المهندس روبرت كيرنز Robert Kearns

بالمواكبة مع بداية عصر تطور مركبات النقل،  
ليدخل معامل شركة (فورد) مؤمناً بأن صناعة  
السيارات لاتزال قابلة لاستقبال الكثير من التطور.  
في إحدى الأيام الماطرة وفي أثناء قيادة روبرت  
لسيارته Ford Galaxie خطرت في ذهنه فكرة  
غيرت وجهة المركبات نحو جيل جديد تماماً.. وجد  
أن شفرة ماسحات الزجاج تتحرك بالاتجاهين نحو  
الأعلى والأسفل فقط مما لا يسمح لها إلا بتخطي  
الأمطار ثابتة الجهة، الذي سيجعل القيادة أصعب  
من الممكن بالنسبة لعاصفة مطرية متوسطة القوة،  
في حين كانت الأمطار تنهمر حاول روبرت تقديم  
رؤيا أوضح لعينه الضعيفة بالرمش مرات عديدة،  
فتساءل عن إمكانية جعل زجاج السيارة يرمش  
بماسحاته أيضاً أي يعمل بسرعات وبوتيرة مختلفة  
وهنا قد ظهرت الفكرة الرئيسية.



ولد روبرت كيرنز في 10 آذار/مارس 1927. وحصل على أول براءة اختراع في 1 كانون الأول/ديسمبر 1964.

كان كيرنز عضواً في مكتب الخدمات الإستراتيجية ، وضابط مخبرات برتبة رائد خلال الحرب العالمية الثانية.

حصل على درجة الهندسة من جامعة ديترويت ميرسي وجامعة ولاية واين، كما حصل على درجة الدكتوراه من جامعة كيس ويسترن ريزيرف.

من قبل في ديترويت قام كيرنز باختراع منظم لسرعات ماسحات زجاج السيارات الأمامي، وقام بتركيبه في سيارته.

عرض روبرت فكرته التي أصبحت جاهزة للتنفيذ عام 1967 على العديد من أضخم شركات صناعة السيارات الأمريكية، لكنها لم تلفت اهتمام أيًا منها، بعد مدة قصيرة تمت سرقة الفكرة من قبل ذات الشركات التي رفضت الفكرة مسبقاً لتعمل جميعها على صناعة الجيل الجديد من ماسحات الزجاج دون الرجوع إلى روبرت صاحب الابتكار التي بدأت لتثبيت المساحات المتقطعة في سياراتهم، ابتداءً من عام 1969، لتُطلق رصاصة البداية وإعلان حرب طويلة أوقعت روبرت بمواجهة شركات سيارات فورد، كرايذر، والعديد من الشركات الضخمة الأخرى.

رفع كيرنز قضية عقب سرقة فكرته ضد شركة فورد للسيارات (1978-1990) وقضية أخرى ضد شركة كرايسلر (1982-1992).

بعد صراع طويل امتد إلى 12 سنة بين أروقة القضاء فقد تم حسم القضية لصالح روبرت، وبعد التوصل لتسوية مع شركة فورد عرضت شركة فورد أخيراً على كيرنز لدفع 50 مليون دولار لتسوية القضية ومبلغ مماثل من شركات صناعة السيارات الأخرى. في تموز/يوليو 1990، حكمت له المحكمة الاتحادية بأن فورد قد انتهكت عن غير قصد براءة اختراع كيرنز، ومنحه مبلغ 10200000 مليون دولار. كما صدر الحكم من المحكمة الاتحادية ضد كرايسلر في عام 1992 لتعويض كيرنز بمبلغ 18.7 مليون دولار لانتهاك

براءات الاختراع، وذلك كعقوبة لسرقة فكرة اختراعه، كان في الغالب يقوم بدور الدفاع عن نفسه في الدعوى اللاحقة ضد كرايسلر، حتى كان يقف على استجواب الشهود.

خسر خلال المعركة مع شركات السيارات وظيفته وزوجته وعقله، الذي أودى بحياته بعد أصابته بسرطان الدماغ نتيجة لمرض الزهايمر، وقد توفي عن عمر 77 عامًا في 9 شباط/فبراير 2005 في دار ريدج لرعاية المسنين في بالتيمور، ماريلاند بعد شهور قليلة من فوزه بالقضية مما حرّمه من الاستمتاع بأي مما كسبه لتبقى ذكراه خالدة كلما هطلت المطر على مركبة أحدنا.

يقول كيرنز لمجلة Regadie في عام 1990 «أنا في حاجة إلى المال، لقد أمضيت حياتي في هذا الشأن. وهذه القضية ليست مجرد محاكمة. إنها عن معنى الحياة لبوب كيرنز». قصة اختراعه والدعوى القضائية التي أطلقها ضد شركة فورد شكلت أساس فيلم (ومضة من عبقرية) عام 2008.



روبرت كيرنز منظم لسرعات ماسحات زجاج السيارات الأمامي

## الانشطار النووي

اكتشفته

تعد قصة مايتنر وعدم حصولها على  
نوبل للكيمياء، مثالاً على تحيز لجنة  
نوبل حينها ضد النساء.

### غالبًا ما كانت ليز مايتنر Lise Meitner

مضرباً للمثل عن النساء اللواتي كان يجب منحهن  
جائزة نوبل. ساهمت الفيزيائية النمساوية في  
اكتشاف الانشطار النووي، أي انشطار الذرات في  
التفاعل النووي أو التحلل الإشعاعي (الاضمحلال  
الإشعاعي)، الذي ينتج عنه إطلاق كمية كبيرة من  
الطاقة.



استخدمت لأول مرة كلمة (انشطار) في الفيزياء  
النوية الذي اكتشفته، ولكن لم تحصل على جائزة  
نوبل، بل حصل عليها زميلها أوتو هان Otto Hahn  
على هذا الاكتشاف.

ليز مايتنر هي عالمة فيزياء نمساوية المولد  
سويدية الجنسية في مجال النشاط إشعاعي  
والفيزياء النووية.

ولدت ليز مايتنر في النمسا في 7 تشرين الثاني /





نوفمبر 1878 لعائلة يهودية، وتلقت تعليمًا ممتازًا بفضل دعم والديها. في أيامها لم يكن يسمح للنساء بالالتحاق بمؤسسات التعليم العالي، ولكن مايتنر تلقت تعليمًا خاصًا في الفيزياء، ثم أتمت دراستها العليا لتكون المرأة الثانية التي تحصل على شهادة الدكتوراه في الفيزياء من جامعة فيينا عام 1905. كانت رسالتها عن توصيل الحرارة في الأجسام غير المتجانسة.

انتقلت إلى برلين بتشجيع وتمويل من أبيها. وسمح لها ماكس بلانك بمتابعة محاضراته، وهي لفئة غير عادية من قبله، حيث كان لا يسمح بأي امرأة بمحاضراته. بعد عام، أصبحت مايتنر مساعدة بلانك، وخلال سنواتها الأولى عملت مع الكيميائي أوتو هان، واكتشفت معه عدة نظائر جديدة. وقدمت مايتنر صفحتين حول إشعاع بيتا في 1909.

في 1912، انتقلت مجموعة الأبحاث هان-مايتنر إلى معهد القصر فيلهلم الحديث التأسيس في برلين- دالهيم جنوب شرق برلين. عملت مايتنر كضييفة دون أجر في قسم هان للكيمياء الإشعاعية. وبقيت كذلك حتى 1913، حين بلغت 35 سنة، فتلقت عرضًا للذهاب إلى براغ بوصفها أستاذة مشاركة فعّيلة في وظيفة دائمة في المعهد.

وفي عام 1917 عملت مع هان على اكتشاف النظير الأطول عمرًا لعنصر البروتاكتينيوم لتحصل على ميدالية لايبنتز من الأكاديمية الألمانية للعلوم.

عام 1926 أصبحت ليز أول امرأة تحصل على درجة بروفيسور كاملة، وتعمل بالأبحاث في الفيزياء النووية في جامعة برلين. كانت مايتنر والفريق التي تعمل معه في سباق مع رذفورد وفريقه في اكتشاف الانشطار النووي. التي فازت به مع زميلها أوتو هان عام 1939، ولكنها حينئذ كانت قد غادرت برلين.

في عام 1923 اكتشفت أيضًا تفسير أثر أوجيه، وهو الأثر الذي يحدث عندما يتسبب إصدار إلكترون من ذرة إلى إصدار إلكترون آخر، والسبب وراء تسمية التقنية هو اسم العالم الفرنسي بيير فيكتور أوجيه الذي اكتشفه بعدها في عام 1925 بشكل مستقل (ربما لكونها امرأة لم يؤخذ عملها بتلك الأهمية)، ونسب إليه. بعدها بالتحديد في 1930

ركزت أبحاثها على شطر الذرة، بالتعاون مع هان زميلها المقرب. في العام نفسه 1930، ارتادت مايتنر حلقة دراسية حول الفيزياء والكيمياء النوويتين مع ليوزيلار. مع اكتشاف النيوترون في أوائل الثلاثينيات، ظهرت تكهنات في المجتمع العلمي بإمكانية إيجاد عناصر أثقل من اليورانيوم (عدد ذري 92) في المختبر. فبدأ سباق علمي بين إرنست رذرفورد في بريطانيا وإيرين جوليو-كوري في فرنسا وإنريكو فيرمي في إيطاليا وفريق هان-مايتنر في برلين. في ذلك الوقت، جميع الأطراف المعنية اعتقدت أن هذا السباق بحث مجرد عن تكريم بجائزة نوبل. ولم يظن أحد أن هذه الأبحاث ستتوج في الأسلحة النووية.

عند وصول أدولف هتلر إلى السلطة في 1933، كانت مايتنر تعمل مديرة لمعهد الكيمياء. أُقيل أو أُجبر على الاستقالة العديد من العلماء اليهود، منهم ابن أختها أوتوروبرت فريش وفريتز هابر وليوزيلار وعدة وجوه معروفة، لكن ذلك لم يطلها بسبب جنسيتها النمساوية التي حمتها. أغلبهم غادر ألمانيا. لم تقم بردة فعل وأكملت عملها.

في عام 1938، فرت مايتنر إلى هولندا ووصلت السويد. اعترفت في 1946 بأن ذلك لم يكن عملاً غيبياً فقط بل خاطئاً أيضاً، لأنها لم ترحل من قبل، وظلت تتواصل مع هان.

قام الكيميائي الألماني أوتو هان بأول تجربة على الانشطار النووي، لكنه لم يستطع تفسير نتائجه.

في عام 1939 نشرت مايتنر التي كانت تعمل مع هان مقالة استخدمت فيها لأول مرة كلمة (انشطار) في الفيزياء النووية، شرحت فيها أن ذرة اليورانيوم تنقسم عندما يتم قصفها بالنيوترونات. ومع ذلك تم منح جائزة نوبل في الكيمياء لهان وستراسمان على نوبل للكيمياء عام 1944 عن هذا العمل. ولكن لم تذكر مايتنر بالرغم من مساهمتها وتعاونها مع هان بهذا المجال. وحتى الآن تعد قصة مايتنر وعدم حصولها على نوبل للكيمياء، مثالاً على تحيز لجنة نوبل حينها ضد النساء.

رفضت مايتنر عرضاً للانضمام إلى مشروع مانهاتن السري عام 1943 معللة رفضها بأنها لا ترغب بأن يكون لها أي علاقة بالقنبلة النووية.



ليز مايتنر، وأوتوهان في مختبرهم في ثلاثينيات القرن العشرين

كانت مايتنر ناشطة جدًا في مجال المحاضرات واللقاءات العلمية، ألقت محاضرات مهمة من أهمها تلك التي قدمتها عام 1930 التي تكلمت فيه عن الانشطار النووي وغيره من المواضيع في الفيزياء النووية، التي حضرها فيزيائيون وكيميائيون كبار.

تلقت مايتنر عدة تكريمات في حياتها، وصفها ألبرت أينشتاين بـ (ماري كوري الألمانية)، وكانت على تواصل مع فيزيائيين كبار مثل نيلز بور، إيرنست ريدرفورد، ايرين كوري وغيرهم. حصلت على لقب (امرأة العام) التي كرمها الرئيس الأمريكي ترومان به من قبل النادي الوطني للإعلامي بالولايات المتحدة. تلقت ميدالية ماكس بلانك من الجمعية الفيزيائية الألمانية عام 1949، ومنحت الرتبة العلمية الأعلى من قبل الرئيس الألماني ثيودور هاوس. منحت جائزة أوتوهان ورشحها نفسه لنيل جائزة نوبل 3 مرات كنوع من رد الجميل لعملها. ولكنها تلقت نوعًا آخر من التكريم، ألا وهو تسمية العنصر 109



المكتشف باسمها (مايتريوم). كما سمي معهد مايتنر-هان في ألمانيا باسمها. كذلك سميت فوهات على سطح القمر والزهرة باسمها. وبالمحصلة حصلت على 21 تكريمًا على عملها، (بما في ذلك 5 شهادات دكتوراه فخرية).

في عام 1949 أصبحت مايتنر مواطنة سويدية، وفي عام 1960 انتقلت إلى بريطانيا وفي عام 1968 ماتت في كامبريدج بإنجلترا قبل عيد ميلادها التسعين بوقت قليل.

كتب عنها ابن أخيها «ليز، العالمة التي رفضت التخلي عن إنسانيتها».

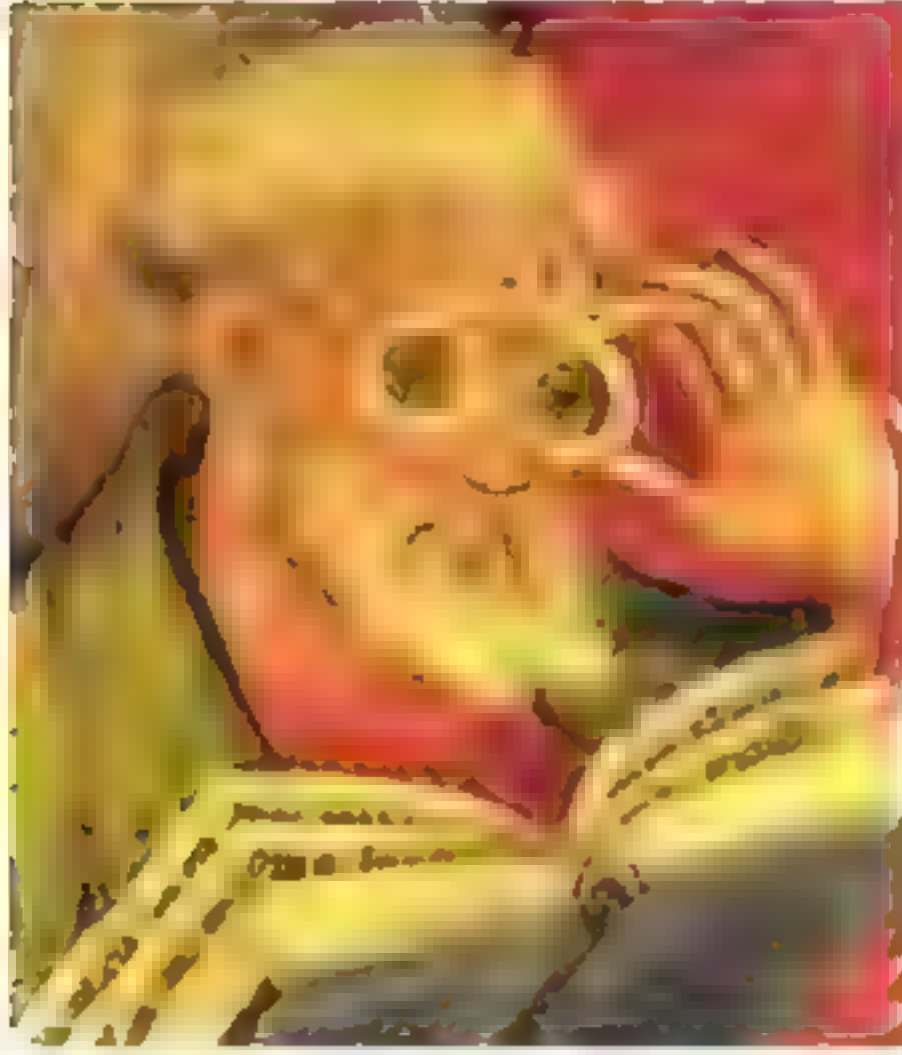
بالرغم من التحديات الضخمة في عصرها للمرأة والحقبة العصيبة من الحرب العالمية الثانية، إلا أن مايتنر أثبتت أنه يمكن للمرأة أن تكون ذات أثر بالغ في مجال العلوم، ومساوية للرجال في هذا المجال. وبرغم تأخر الأمر فقد لاقت الأفكار العلمية الثورية التي قدمتها في النهاية الاعتراف اللازم.

عام 2013 في برنامج Celebrating Women in Science في Grolier Club في مدينة نيويورك، قال القيّم رونالد سميلتزر لـ Live Science : «ليز مايتنر هي المرأة الوحيدة في هذا البرنامج التي يمكن أن أقول بشكل مؤكد أنه تم خداعها لحرمانها من جائزة نوبل».

## النظارات

سيفه

بالمصادفة كان العالم الإيطالي الفيزيائي سالفينو دويلي  
أرما تي قد ألحق الأذى بعينه في إحدى تجاربه الفيزيائية على  
انعكاس وانكسار الضوء، لكن المصادفة قادتته إلى تصحيح بصره  
باستخدام قطعتي زجاج مقوستين فوجد أنه يرى بشكل جيد.

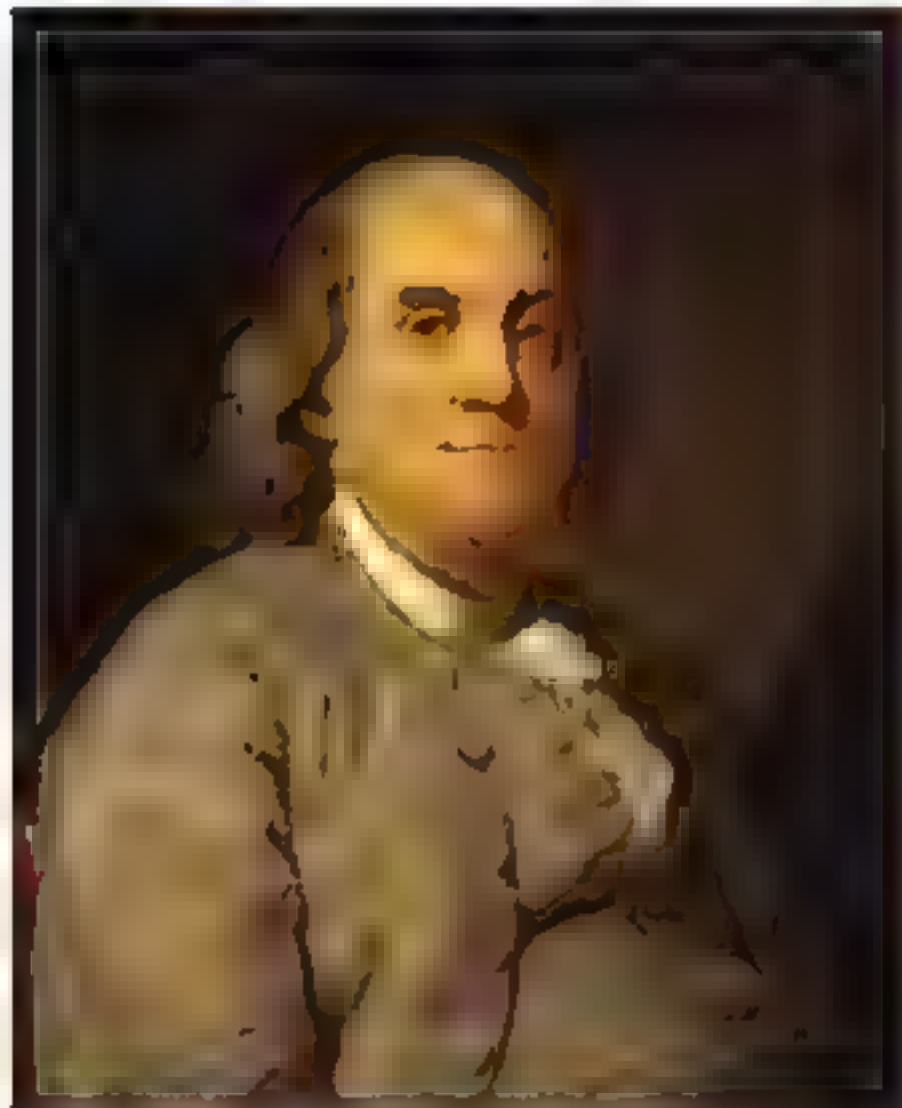


سالفينو دويلي أرما تي

### ارتبطت صورة النظارات في أذهاننا

بالمخبرين السريين، الذين احتشدت بهم سينما  
الخمسينيات والستينيات؛ أولئك الذين يجلسون  
في المقاهي يتصفحون الجرائد واضعين على  
عيونهم نظارات سوداء سميقة، لكنهم يرصدون  
«أعداءهم» بعيون متخفية خلف زجاج نظاراتهم.

هذه الصورة المتكررة في الأفلام القديمة تقريباً  
هي ما يقفز إلى الذاكرة عندما نتوجه لفحص  
ثقافات الشعوب عبر النظارات الشمسية التي باتت  
إحدى ضروريات الجماليات الشخصية للنساء  
والرجال معاً، وعلامة أنيقة مكّلة للشخصية  
الفردية تكشف نزوع الفرد، رجلاً كان أم امرأة،  
إلى ما هو جمالي يندمج مع بقية المكونات  
الشخصية، خاصة المرأة التي تتجمل عادة بكل ما  
هو جديد في الصناعات الإكسسوارية.



بنجامين فرانكلين

لكل شيء في الحياة حكاية وبداية ومصادفة

يبدأ من الخيال وينتهي بالواقع كحقيقة جميلة نتلمسها ونعيشها ونتقبلها في نهاية الأمر، والنظارات الشمسية التي ترسخت في أذهاننا الطفولية بخصوصية المخبريين السريين، عكست بعد شيوعها نمطاً ثقافياً شعبياً بين العامة من الناس هو النمط الجمالي الذي يمكن أن نراه في وقوفنا عند تاريخ ابتكار النظارات الشمسية، التي يمكن أن نسميها (عينان على عينين) بصفاتها فكرة كانت لها أكثر من قصة في نجاحاتها المبتكرة ومصادفات تطويرها على أيدي رجال حكمت عليهم المصادفة مرة، وحكمت عليهم نباهاتهم مرات عدة.

نسب اختراع النظارات إلى بنجامين فرانكلين Benjamin Franklin الذي عاش في القرن الـ 17 الميلادي، لكن الحقيقة غير ذلك، فقد سبقه الإيطالي سالفينو دويلي أرماتي Salvino D'Armate، وكان ذلك في القرن الـ 13 في مدينة البندقية.

بالمصادفة كان العالم الإيطالي الفيزيائي سالفينو دويلي أرماتي Salvino D'Armate قد ألحق الأذى بعينه في إحدى تجاربه الفيزيائية على انعكاس وانكسار الضوء، لكن المصادفة قادتته إلى تصحيح بصره باستخدام قطعتي زجاج مقوستين فوجد أنه يرى بشكل جيد.

ومن هنا بدأ اكتشاف النظارة، وكان ذلك عام 1284 هذه المصادفة كانت غريبة في حدوثها لدى سالفينو، وقتها كان العلم يتدرج في المعرفة الأولى ولم تكن أدواته كافية لإحداث أعجوبة ابتكار جديدة، لكنها كانت البذرة الأولى في إشعال جذوة البحث في استكناه ما أحدثته قطعنا الزجاج المحدثين؛ وفي إطار التحقق من أسبقية ابتكار النظارات الشمسية، ثمة من يرجع هذا الابتكار إلى عالم البصريات العربي الحسن بن الهيثم، ولكن ليس هناك دليل على هذا، مع أن ابن الهيثم كان عالماً فذاً في زمانه؛ وثمة من يرى أن تاريخ النظارات يعود لعصور الصين وروما القديمة.

فالإمبراطور الروماني (نيرو) كان يشهد حفلات المصارعة من خلال نظارات لامعة ومصقولة، لا بمعنى النظارات التي نستعملها اليوم، لكن من خلال غطاء زجاجي يقيه لعان الشمس؛ وقيل أيضاً أن الصينيين استعملوا النظارات الشمسية في القرن الثاني



عشر، وكانت مصنوعة من عدسات من الكوارتز المدخن، كما أن القضاة الصينيين استعملوا النظارات ليخفوا تعابير وجوههم عند التحقيق مع الشهود !

في عام 1907 ذكر البروفيسور الأنثروبولوجي برثولد أوفر LAUFER Berthold، الألماني الأمريكي، ذكر في تاريخه عن النظارات يرى «أن النظارات نشأت في الهند هو من أعظم الاحتمالات التي يجب أن تكون معروفة أن النظارات كانت معروفة في الهند قبل أوروبا».

ولأن الحياة تتقدم في عصورها المتعاقبة فقد جاء العام 1352 بمصادفة أخرى عندما شوهدت لوحة رسمها توماسو دا مودينا لشخص يرتدي نظارات شمسية، وكانت هذه أول لوحة (تُبتكر) فيها نظارات دون قصد أكيد، ويبدو لنا أن هذا الرسام امتزج في داخله خيال جامع لإخفاء معالم شخصية الرجل الذي يرسمه، فعمد إلى الخداع والتمويه بأن وضع على عينيه شيئاً يخفيهما لسبب لا ندريه! ومن المؤكد أنها كانت مثار دهشة الناس في ذلك الوقت فالقناع وإن وُجد في الرسم لكنه لم يكن على شاكلة النظارات التي رسمها توماسو.

وكان لهذه النظارات عدسات محدبة، التي يمكن تصحيح كل من طول النظر، وطول النظر الشيخوخي الذي يتطور عادة كعرض من أعراض الشيخوخة.

وفي عام 1451م اخترع نيقولاس العدسة المقعرة، وفي عام 1784م اخترع بنيامين فرانكلين -الذي كان يعاني كلاً من قصر النظر وطول النظر الشيخوخي- النظارات ثنائية البؤرة.

غير أن الأعوام التي تتقدم تصمت عادة لأوقات طويلة قبل أن ينبج حلم ما لتحقيق ابتكار جديد، ففي عام 1746 ابتكر صانع نظارات فرنسي الإطار الذي يستند إلى الأذنين والأنف، ويثبت عدستي النظارة في مكانهما أمام العين، فلاقت الفكرة استحسان الجميع، وانتشرت على هذا النحو، ولا تزال كما هي حتى أيامنا هذه، وهذا يشي إلى حد كبير بشيوع النظارات في ذلك الزمن البعيد، حتى لو كانت على فئات محدودة من الناس.

أما في إيطاليا فقد صنعت النظارات عام 1430، لكن الإنجليز تأخروا بصناعتها حتى عام 1629، وفي منتصف القرن الثامن عشر صنع (جيمس) عدسات بألوان خضراء وزرقاء ليقفز بهذا العالم قفزة لونية جديدة لم تخطر على بال أحد، ومع هذا التطور تم صنع العدسات اللاصقة في بدايات عام 1887 على يد الألماني أدولف فيك، والعدسات الأولى كانت مصنوعة من الزجاج لكن تم لاحقاً صنعها من بلاستيك، وظهرت العدسات الطبية التي نعرفها اليوم منذ أوائل السبعينيات .

في عام 1825 قام البريطاني الفلكي جورج إيري من تصميم العدسات الأولى لتصحيح الاستجماتيزم.

وهكذا كان العلم يتقدم بالإنسان وصولاً إلى القرن العشرين، حيث استخدمت النظارات الشمسية لحماية العينين من أشعة الشمس، وتسجل التواريخ أن سام فوستر بدأ عام 1929 ببيع النظارات الشمسية في مدينة نيو جيرسي، ثم اخترع السير إدوارد فلتر بولارويد 1936 وكان يُستخدم في صنع النظارات الشمسية، وهكذا استمرت الرحلة لتطوير هذه الصناعات، فأصبحت النظارات الشمسية تتبع السائد من الموضات بماركات شهيرة، ربما نلمسها على عيون نجمات ونجوم السينما، وشاع استخدامها لأغراض شتى.

فقد استعملها عامة الناس وعلية القوم، وتنوعت أشكالها وأغراضها، وربما وجدت فيها النساء إكسسواراً تكميلياً لمعالم الزينة الشخصية، لاسيما مع تنوع عدساتها الملونة، التي لاشك أنها تضيف جماليات رائعة على الوجوه الجميلة، وبشيوع النظارات الطبية لضعيفي البصر اكتملت حلقة النظارات من كل الجوانب وما من شك أن ابتكار النظارات الطبية كان له الأثر في تنوع مصادر الصناعات حيث تحولت من صناعة جمالية إلى صناعية تدخل فيها مفاهيم الطب والعيون.

### النساء والنظارات؛

النساء أكثر هوساً بالموديلات من الرجال، وحينما دخلت النظارات عالم النساء تعددت موديلاتها وأشكالها وصناعاتها وألوانها وأحجامها، فالمرأة بطبيعتها ميالة إلى الجمال

وإلى «التخفي» أحياناً عبر نظاراتها السوداء لإسباغ شيء من الغموض على شخصيتها، ولا يفترق الرجل عنها بهذه الصفة.

فالكثيرون والكثيرات ميالون إلى إخفاء معالمهم عبر النظارات، ومن هنا نستشف شيئاً من النوع الثقافي السائد في المجتمعات كلها، وهو نوع لا يمكن الأخذ به كثيراً عبر هذه الثقافة الإكسسوارية مع أنه يعين إلى حد ما على توثيق جوانب اجتماعية مختلفة من حياة الشعوب عبر هذه الجمالية المصنّعة، التي حظيت بنصيب وافر من الاهتمام من الجميع.

أما رجال النظارات فهم أيضاً يكتنفهم الهوس في اقتناء النظارات والتفنن في استخدامها، للتباهي في أحيان كثيرة، ولإضفاء مسحة جمالية في الوجه بشكل خاص، وفي الحالات كلها فإن النظارة متعة نفسية كما يحسها الكثيرون إلى جانب المتع الإكسسوارية الأخرى كالأكراط والساعات والقلائد، بما تعكسه من جماليات آنية كما يعتقد مهووسو النظارات.

على الرغم من ازدياد شعبية من العدسات اللاصقة ودخول الليزر في جراحة العيون، لتصحيح عيوب قصر النظر، لا تزال النظارات شائعة جداً، كما تحسنت التكنولوجيا. على سبيل المثال، فمن الممكن الآن شراء إطارات خاصة مصنوعة من المعدن، وأحياناً إطارات مصنوعة من مواد خفيفة الوزن، مثل سبائك التيتانيوم، التي لم تكن متاحة في أوقات سابقة.



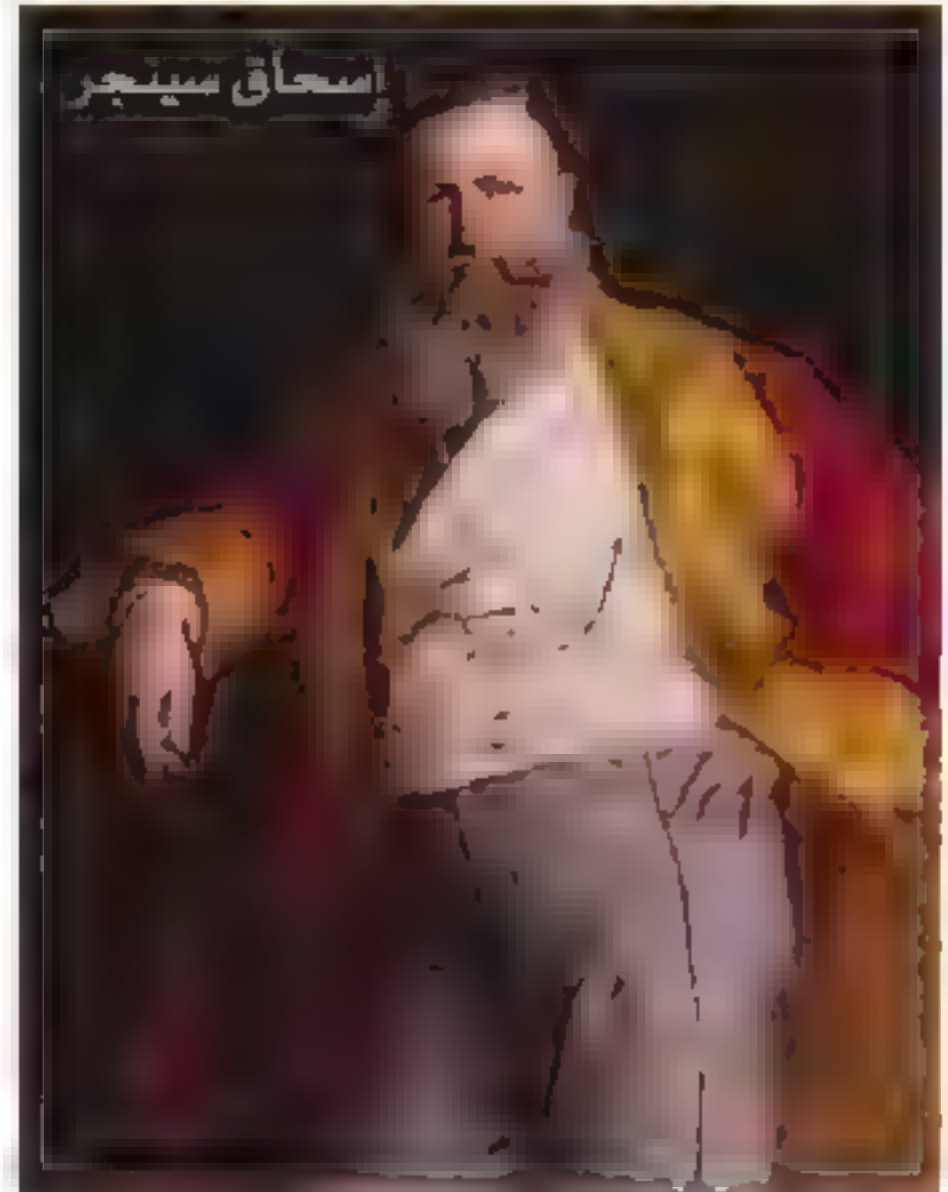
## آلة الخياطة

سيفه

تأمر عليه مجموعة من العمال الذين يعملون لديه، حين رأوا أنّ آتته ستوقفهم عن العمل، وخوفًا من فقدان العمل، فحرقوا مصنعه الصغير

**الخياطة** اليدوية عمل فني قديم، عرفه الإنسان منذ آلاف السنين، استعمل الناس قديمًا خياطة بدائية مصنوعة من العظام وقرون الحيوانات، في حين صنعت الخيوط المستعملة في الخياطة من شعر الحيوانات ووبرها مع بداية القرن الرابع عشر الميلادي، ثم اخترعت إبرة خياطة حديدية دون ثقب أو عيون يمرّ خلالها الخيط وإنما كان يربط على أحد طرفيها.

البداية الحقيقية لظهور أداة متطورة للخياطة تمت عام 1755 عندما تقدّم الألماني تشارلز فانيثال للحصول على براءة اختراع إبرة مزدوجة الطرفين، يوجد ثقب بين طرفيها، ويتمّ في نهاية الأمر تثبيتها على آلة، لكنّه لم يصف بقية أجزاء الآلة، لذلك لم يكتب النجاح والانتشار لاختراعه، انسحب الأمر نفسه على محاولة صانع الخزائن الإنكليزي توماس سنت عام 1790 عندما قدّم



تصوّرًا لاختراع آلة خياطة تتكوّن من مثقب وإبرة تنفذ خلاله، إلّا أنّ نموذج الآلة التي نفّذها وفقًا لرسوماته لم ينجح لذلك سرعان ما طواه النسيان.

تعاقبت بعد ذلك محاولات العديد من المخترعين لإنتاج آلة خياطة تعمل بنجاح إلّا أنّ جميع تلك المحاولات باءت بالإخفاق، ومن تلك المحاولات على سبيل المثال اختراع الألماني بلاسر كريمر آلة لخياطة القبعات عام 1810، وكذلك محاولة الخياط النمساوي جوزيف مادريسبرج عام 1810 ومحاولته عام 1814 ومحاولة الأمريكيين آدمز دودج، وجون ناولز عام 1818، حيث فشلت ألتهما التي اخترعاها في خياطة أي كمية من النسيج، وذلك قبل أن تتوقّف تمامًا عن العمل.

كان الاعتقاد السائد أن مخترع أول آلة خياطة ناجحة هو إسحاق ميريت سينجر Isaac Merritt Singer، ولكن الحقيقة غير ذلك، فقد سبقه إلى ذلك الخياط الفرنسي بارتيليمي تيمونيه Barthélemy Thimonnier.

ولد بارتيليمي تيمونيه في 19 آب / أغسطس 1793، وتوفي في 5 تموز / يوليو 1857.

وقد عرف العالم أول محاولة ناجحة لاختراع آلة للخياطة عام 1829 على يد الخياط الفرنسي بارتيليمي تيمونيه، حيث اخترع آلة خياطة خشبية تعمل بخيط واحد وإبرة ذات خطّاف كانت تعطي خياطة سلسلة أشبه بالتطريز. وحصل على براءة اختراع لجهازه في 17 تموز / يوليو 1830، وبدعم من الحكومة الفرنسية. في العام نفسه، فتح (مع شركاء) أول شركة لتصنيع الملابس في العالم. طور تيمونيه من سلاسل الخيوط، وعند مطلع العام 1841 تمكن ذلك المخترع من إنتاج ثمانين ماكينة لحياكة الملابس العسكرية في مصنع بياريس، وكان من المفترض أن يصنع زياً للجيش الفرنسي. لكن تأمر عليه مجموعة من العمال الذي يعملون لديه، حين رأوا أنّ آله ستوقفهم عن العمل وخوفًا من فقدان العمل. فحرقوا مصنعه الصغير، واستطاع الهرب بأعجوبة.

عاد بارتيليمي تيمونيه مرة أخرى بعد حريق مصنعه في حين بحث عن إدخال تحسينات على آله، وحصله على براءة اختراع جديدة في عام 1841، 1845، و 1847 لنماذج جديدة من آلة الخياطة. ومع ذلك، وبالرغم من حصوله على جوائز وحضوره معارض عالمية



وأشادت به الصحافة، لكن استخدام آله لم ينتشر. بقي الوضع المالي لثيمونيه صعباً، حتى انتهى به الحال ليموت فقيراً معدماً عام 1857 عن عمر 63 عاماً بعد أن عجز عن إيجاد تمويل يمكنه من صنع نماذج جديدة من آله.

وعرض النموذج الأولي من آلة الخياطة في متحف العلوم بلندن.

وبمرور السنوات تمكن الأمريكي والتر هنت Walter Hunt من اختراع الماكينة التي أصبحت الأم الشرعية للماكينات الحديثة في عام 1834. واستخدم ذلك المخترع مستودعاً صغيراً للخيط كان شديد التعقيد مقارنة بالماكينات القديمة،

صورة لآلة الخياطة التي قام باختراعها الخياط الفرنسي بارتيليمي تيمونيه، وكذلك طابع بريدي أصدرته الحكومة الفرنسية سنة 1955.

لأنه كان يستخدم خيطين وليس خيطاً واحداً. وفات على هنت تسجيل العلامة التجارية، وعندما تقدم بعدها بطلب لتسجيل الاختراع تم رفض الطلب نتيجة لتخليه عن المشروع برمته.

لم تتوقف المحاولات. وظهر عام 1846 مخترع أمريكي يدعى إلياس هاو Elias Howe تمكن من اختراع آلة خياطة ناجحة، اعتمدت على نظرية هنت لها إبرة تتحرك من الجانب للجانب، ومكوك معدني ينزلق عليه الخيط وخطاف، وبعد صاحب الفضل في صنع (الفرزة) المتشابكة بواسطة آله.

سجل المخترع العلامة التجارية الجديدة في 10 أيلول/سبتمبر 1846، وحملها إلى إنجلترا، حيث باع حقوق الاختراع. وكانت كل الماكينات في تلك الحقبة تحمل أشكالاً مختلفة، وتعمل بآليات مختلفة، ولكن وبحلول القرن العشرين تشابهت كلها نتيجة لهيمنة



## شركة سينجر على الأسواق.

واجه إلياس العديد من المشكلات في سبيل تسويق اختراعه من ناحية وحمايته من المقلدين من ناحية أخرى، إلا أن تلك الحماية لم تمنع الأمريكي إسحاق ميريت سينجر من تقليد فكرة إلياس وإدخال بعض التعديلات المهمة على آله، حيث جعل الإبرة تتحرك من أعلى إلى أسفل كما زودها بدواسة للأقدام بعد أن كانت جميع ماكينات الخياطة التي تم اختراعها حتى ذلك الوقت تعمل يدوياً، وبدأ سينجر بالفعل إنتاج آلات الخياطة عام 1851. وفي عام 1889 أنتجت شركته أول آلة خياطة.

كان إسحاق ميريت سينجر ميكانيكياً أمريكياً يعيش المسرح، وباع العام 1839 تصميمًا هندسيًا لحفار بمبلغ ألفي دولار. وباستخدام تلك الأموال أسس شركة للمسارح، أطلق عليها اسم (ميري بلايرز)، التي أفلسست بعد عدة سنوات. وعثر سينجر على ماكينة خياطة قديمة عام 1851، وإيماناً منه بقدرته على تطويرها قام بتصنيع النسخة الأولى من الماكينة المطورة خلال أحد عشر يوماً فقط. ولأن سينجر لم يعتمد تصميمًا أصلياً جديداً تقدم إلياس هاو بشكوى ضده يتهمه فيها بالتحايل على اختراعه، واستحق بذلك نسبة معينة من قيمة الماكينات التي يتم إنتاجها داخل الولايات المتحدة.

وحقق سينجر نجاحاً باهراً في تسويق وبيع الماكينات، وتمكن بمساعدة محامي يدعى كلارك من إطلاق أول مشروع للبيع بالإيجار، كما وضعت الشركة سياسة جديدة تقضي بتدمير أي ماكينة سبق وأن تم استخدامها وقام أصحابها بإعادتها إلى الشركة، وذلك بهدف محاربة سوق الماكينات المستعملة.

وبحلول العام 1867 تحول الميكانيكي الفقير إلى شخصية صناعية بارزة ونجم من نجوم المجتمع ورجل في غاية الثراء، وأنجب ثمانية عشر طفلاً من عدة زوجات. وشجع المحامي كلارك سنجر على الانتقال إلى إنجلترا، حيث فاضت روحه في 23 تموز/يوليو 1875 مخلفاً أربعة وعشرين ابناً.

ولم يتم تسجيل أي اختراعات أخرى إلا عام 1850، حيث قام بنجامين ولسون بتسجيل علامتين تجاريتين لطرازين من الماكينات، الأول يعمل بالبكرات الدوارة، والثاني يعمل

بآلية الأربع حركات. أما الجزء الذي يحمل الماكينة فقد كان من اختراع سينجر الذي سجله باسمه رسميًا. ماكينة خياطة حديثة.

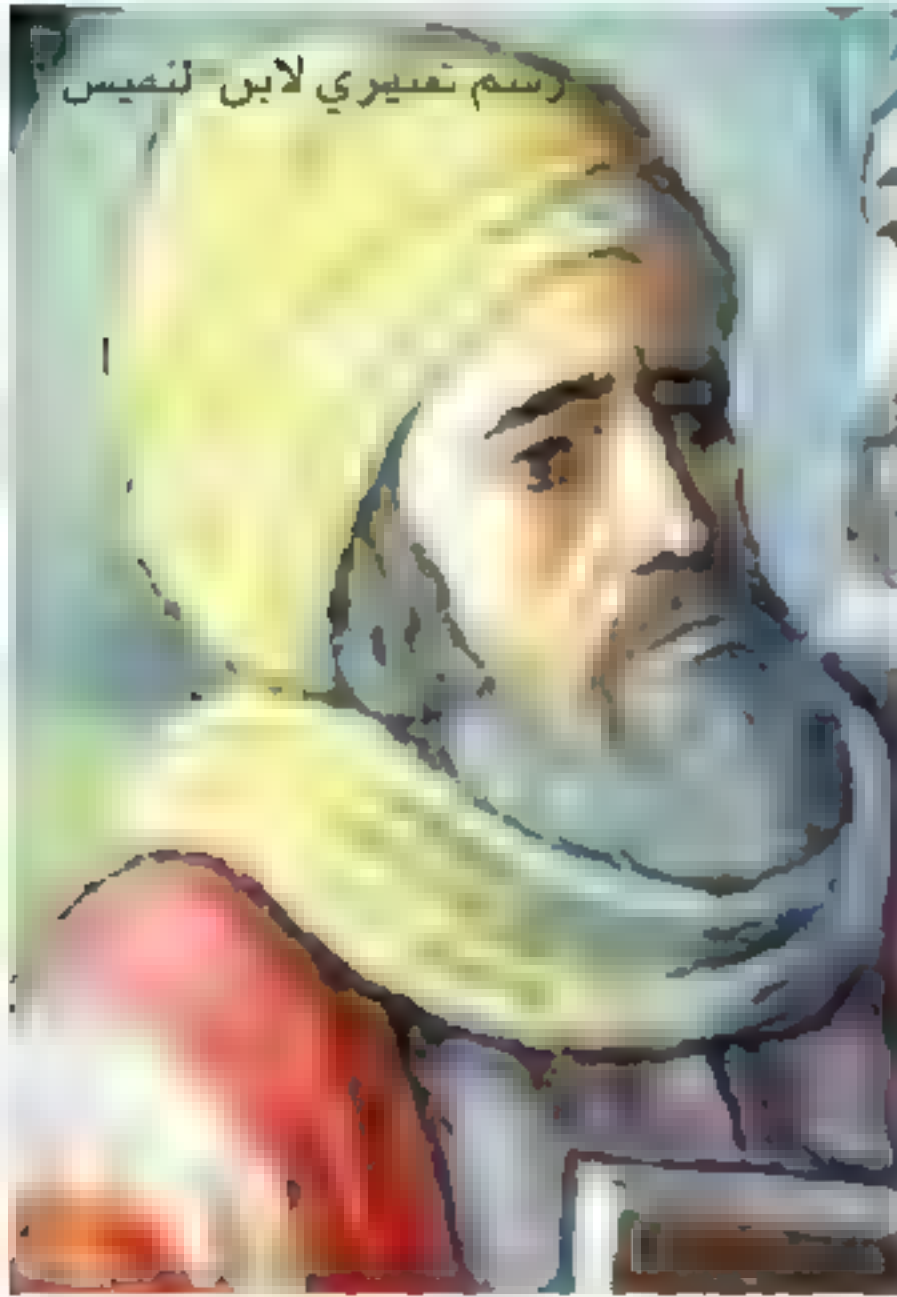
وبالرغم من التطور الكبير الذي شهدته صناعة ماكينات الخياطة، إلا أنه لم يتم استحداث المحرك الكهربائي إلا في العشرينيات من القرن الماضي. وبالرغم من أنه سبق وأن تمت تجربة البخار والماء في تشغيل الماكينات، إلا أن معظم الماكينات البدائية كانت تستخدم المدوس الذي يتم تحريكه بالقدم.

وباستحداث الحركات الكهربائية حققت هذه الماكينات انتشارًا واسعًا، وانخفضت تكاليف الإنتاج، وتزايدت أعداد مصانع الملابس الجاهزة ومخازن بيعها، وتحولت ماكينة الخياطة التي ما كان بيت يخلو منها إلى مجرد هواية.

## الدورة الدموية

سبقة

في عام 1924 اكتشف في المكتبة الحكومية البروسية في برلين مخطوطة مهمة نشرها العالم الطبيب المصري الدكتور محيي الدين التطاوي، هي مقالة لابن النفيس عمرها سبع مئة سنة، وعنوانها (شرح تشريح القانون لابن سينا).

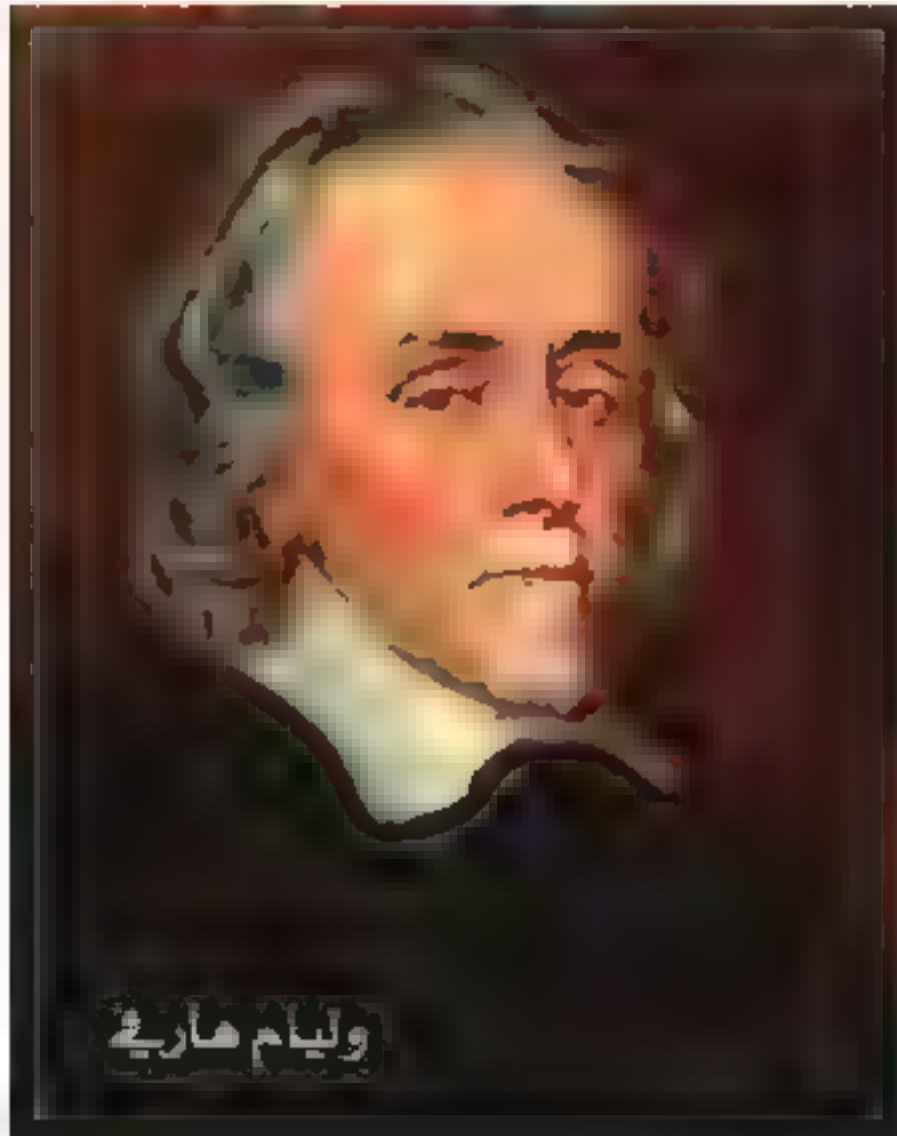


رسم تفسيري لابن النفيس

**يُعد تاريخ اكتشاف رحلة الدم في الجسم معقدًا كتعقيد الأوردة والشرايين التي تحمله.**

كان الإغريق يعتقدون أن الدم ينطلق من الكبد، حيث يصله الطعام من الأمعاء عبر الأوردة. وفي الكبد يمتلئ الدم (بالروح الطبيعية) قبل أن يتابع الرحلة إلى البطين الأيمن للقلب، ومنه إلى بقية أجزاء الجسم.

ثم قام جالينوس GALEN ، وهو طبيب وعالم إغريقي عاش في القرن الثاني الميلادي، بمزيد من الملاحظات؛ وقال: إن الدم الواصل إلى القسم الأيمن من القلب يفادره عبر ثقب غير مرئية في الحاجز القلبي إلى القسم الأيسر منه، وهنا يختلط مع الهواء ليولد روحًا، ثم يتوزع على الجسم. فكان النظام الشرياني. في نظر جالينوس، مفصلاً عن النظام الوريدي، إلا عندما يلتقيان بفضل (تحويلات) أو أفتية غير مرئية.



وليام هارفي



كان هذا التفسير مقبولاً لقرون عديدة كحقيقة راسخة إلى أن ظهرت حكاية اكتشافه في أوروبا القرن السادس عشر ثانية عندما أجرى وليام هارفي William Harvey عام 1628 بحثاً مبتكراً في الدورة الدموية وفي وظيفة القلب. قال هارفي: «إن القلب يقع في مركز نظام الدورة الدموية. وأسند إلى هارفي اكتشاف رحلة الدم داخل أجسامنا.

في عام 1924 اكتشف في المكتبة الحكومية البروسية في برلين مخطوطة مهمة نشرها العالم الطبيب المصري الدكتور محيي الدين التطاوي، هي مقالة لابن النفيس عمرها سبع مئة سنة، وعنوانها (شرح تشريح القانون لابن سينا). كان محيي الدين التطاوي ينجز بحثاً حول تاريخ الطب العربي في كلية الطب العربي ألبرت لودفيغ Albert Ludwig في ألمانيا كان موضوعه (الدورة الدموية عند القرشي). فكشف هذا البحث حقيقة علمية مهمة كانت مجهولة حتى ذلك الحين، وهي أن ابن النفيس هو أول من وصف الدورة الدموية الصغرى.

ولجهل أساتذته بالعربية، أرسلوا نسخة من الرسالة للمستشرق الألماني مايرهوف (المقيم بالقاهرة وقتها)، فأيد مايرهوف التطاوي. وأبلغ الخبر إلى المؤرخ جورج سارتون، الذي نشره في آخر جزء من كتابه (مقدمة إلى تاريخ العلوم).

ولد ابن النفيس في دمشق عام 1210م، وتلقى تعليمه الطبي في بیمارستان النوري الشهير. كما كان ابن النفيس معاصراً لمؤرخ الطب الشهير ابن أبي أصيبعة، صاحب (عيون الأنباء في طبقات الأطباء)، ودرس معه الطب على ابن الدخوار. وعندما تخرج دعاه سلطان مصر إلى القاهرة، ليكون رئيساً لبیمارستان الناصري، الذي بناه صلاح الدين في القاهرة.

إضافة إلى أن حياة ابن النفيس المهنية حافلة بالعمل بصفته طبيباً، فقد ألف كتباً في موضوعات متنوعة تدل على معرفته الموسوعية، منها (المختار من الأغذية) وموسوعة (الشامل في الصناعة الطبية) و(السيرة الكاملة). بيد أن عمله الكبير تمثل في كتابه (شرح تشريح القانون)، الذي جمع فيه الفصول المتعلقة بالتشريح في موسوعة ابن سينا (القانون في الطب)، وأضاف إليها شروحاً وتعليقات مستفيضة.

إذا كان كتاب (شرح تشريح القانون) مؤلفاً يستند على عمل سابق أنجزه عملاق آخر هو ابن سينا المعروف في أوروبا باسم Avicenna . ولد ابن سينا عام 980م في أفشانا في أوزباكستان اليوم.

تضمن كتاب (شرح تشريح القانون) العديد من الاكتشافات التشريحية الجديدة، وأهمها نظريته حول الدورة الدموية الصغرى وحول الشريان التاجي، وقد عد هذا الكتاب أحد أفضل الكتب العلمية التي شرحت بالتفصيل مواضيع علم التشريح، وعلم الأمراض، وعلم وظائف الأعضاء، كما صوّب فيه العديد من نظريات ابن سينا.

واشتهر ابن النفيس شهرة واسعة، لأنه درس الدورة الرئوية ووصفها. شرح وظيفة القلب والرئتين، أي النظام التنفسي، مؤكداً أن الدم الخارج من بطين القلب ينقى في الرئتين لدى إحدى احتكاكه بالهواء الداخل من الجو الخارجي، ثم يعود إلى القلب قبل أن يضخ إلى باقي الجسد.

يصف ابن النفيس في إحدى الفقرات تشريح القلب مخالفاً ابن سينا في ذلك، إذ يقول: «إن رأي ابن سينا بأن للقلب ثلاثة بطينات ليس صحيحاً. فالقلب بطينان فقط... لا فتحة بينهما إطلاقاً. كما أن تشريح القلب يكذب ذلك، لأن الفاصل بين هذين التجويفين أسمك من أي مكان آخر، إن فائدة هذا الدم الموجود في التجويف الأيمن أنه يذهب إلى الرئتين ليمتزج بما فيهما من هواء، ومن ثم يمر عبر وريد رئوي إلى التجويف الأيسر من القلب...».

لم يعرف هذه الحقائق المهمة في أوروبا إلا بعد ثلاث مئة سنة عندما ترجم أندرياس ألباغو البيلوني Andreas Alpago of belluno بعض كتابات ابن النفيس إلى اللاتينية عام 1547 . في المرحلة اللاحقة جرت محاولات لتفسير الدورة الدموية بما فيها محاولات ميكائيل سيرفيتوس Michael Servetus في كتابه Christianismi Restitution الذي نُشر عام 1559، ومحاولة ريلدوس كولومبو Realdus Colombo في كتابه التشريح Dere Anatomica الصادر في 1559، وأخيراً محاولة وليام هاري في الذي نُسب إليه اكتشاف الدورة الدموية الكاملة، في حين ظل ابن النفيس هو الرائد.

لم يُنسب هذا الاكتشاف إلى ابن النفيس إلا في عام 1957. كان قد مضى على وفاته سبع مئة سنة، إذ توفي عام 1288م، بعدما وهب بيته وخزانة كتبه إلى بیمارستان المنصوري، الذي كان قد أنشئ حديثاً في القاهرة.

## البندول (الرقاص)

سبحة

قام ابن يونس باختراع بندول الساعة أو (رقاص الساعة)، واستعمله لقياس الزمن، لأنه متحرك حول محور ثابتذبذباته متوقفة نظريًا، وصنف فيه كتاب (الرقاص).



رسم تخيلي لابن يونس

**اتجهت** شركات صناعة الساعات بتزويد ساعاتها الفاخرة برقاص لحساب الثواني من أجل دقتها في التوقيت، والكثير منا يتأمل هذا الرقاص، ولم يخطر على باله بأن من قام باختراعه هو العالم المسلم ابن يونس الصدي.

يذهب بعض العلماء في الغرب إلى أن العالم الفرنسي ليون فوكو (Jean Bernard (1868-1819) هو مكتشف البندول، ويُعرف في الغرب بأن بليونارد دي فنشي Leonardo da Vinci المولود في فلورنسا بإيطاليا عام 1452 بأنه المكتشف الأول لمبدأ الرقاص (أو البندول)، وأنه أول من لاحظ إمكانية استعماله كوسيلة للتوقيت!

ولكن يعود اختراعه في الأصل على يد العالم المسلم العربي (ابن يونس) Ibn Yunus أبو الحسن علي بن الحسن الصدي، وهو المخترع الحقيقي لبندول الساعة.



بليونارد دي فنشي



ولد بمصر حوالي عام 950م والمتوفى بها عام 1009 م. وهو من مشاهير الفلكيين العرب، الذين ظهروا بعد البتاني وأبي الوفا البوزجاني، وربما كان أعظم فلكيي عصره. قام باختراع بندول الساعة أو (رقاص الساعة)، واستعمله لقياس الزمن، لأنه متحرك حول محور ثابتذبذباته متوقفة نظرياً، وصنف فيه كتاب (الرقاص)، وقد نسب هذا الاختراع من بعده للإيطالي غاليلو المتوفى سنة 1643م، لأنه وسع دائرة استعماله بعد ابن يونس. ولنبوغه أجزل له الفاطميون العطاء، وأسسوا له مرصداً على جبل المقطم قرب الفسطاط (القاهرة)، وأمره العزيز بالله الفاطمي بعمل جداول فلكية، أتمها في عهد الحاكم بأمر الله، ولد العزيز، وسمها الزيج الحاكمي.

رصد ابن يونس بكل نجاح كسوف الشمس وخسوف القمر عام 978 في القاهرة، وأثبت فيها تزايد حركة القمر، وحسب ميل دائرة البروج فجاءت أدق ما عرف قبل إدخال الآلات الفلكية الحديثة.

وفكرة عمل البندول. فهذا الجسم يقع تحت تأثير قوة الجاذبية، التي سوف تسارعه إلى حين الوصول إلى حد أقصى على الناحية الأخرى، فيتوقف لحظة. ثم تعيده قوة الجاذبية في اتجاه نقطة التوازن (أقل ارتفاع)، ولكن نظراً لسرعته المكتسبة يتعدى نقطة التوازن. رقااص الساعة يتحرك من نهاية عظمى يمينى إلى نهاية عظمى يسرى. يستغرق رقااص الساعة بين النهاية العظمى اليمينى إلى النهاية العظمى اليسرى والعودة إلى النهاية العظمى اليمينى 1 ثانية. فيكون زمن دورته 1 ثانية. يعتمد زمن الدورة على طول الرقااص. فإذا كانت الساعة تؤخر وجب تقصير طول الرقااص، وإذا كانت الساعة تقدم وجب زيادة طول الرقااص.

اشتمل هذا الزيج على 81 فصلاً، وكانت تعتمد عليه مصر في تقويم الكواكب. وقد ترجمت بعض فصول هذا الزيج إلى اللغات الأجنبية.

وابتكر ابن يونس اللوغاريتمات، وزاد في حساب المثلثات، وكان أول من فسر بدقة ظواهر الكسوف والخسوف. من أهم كتبه رسالة في الفلك والميل والتعديل المحكم وكتاب (الرقاص)، الذي فسّر فيه كيف اكتشف ظاهرة البندول. وقد تحدث في هذا الكتاب عن

مبدأ البندول وأثبت أن زمن ذبذبته تتناسب مع طوله وثقله، والمادة التي صنع منها..

وبما أن ابن يونس سبق ليونارد بأربع مئة عام فلا بد أن ينسب إليه الفضل في اكتشاف البندول، ولا بد أن تصحح المعلومة (التي تدرس لأبنائنا) بأن ليونارد دي فنشي هو صاحب ذلك الاكتشاف.

وبالرغم من إيماني بإمكانية توصل عالمين لنفس الاكتشاف دون علم أحدهما، إلا أن في قصة البندول أمراً يثير الشك:

ففي أثناء عمل دي فنشي في جامعة بيزا تعرف على عالم من أنطاكية يدعى (ثيودوروس)، هرب من الإمبراطور فريدريك الثاني. وكان ثيودوروس يحمل معه العديد من نفائس الكتب العربية من بينها كتاب (الرقاص) لابن يونس. وبعد وفاته أودعت الكتب التي في حوزته في مكتبة جامعة بيزا الإيطالية وترجمت إلى اللاتينية.. وبرغم عدم شكّي في عبقرية ليونارد، إلا أنه كان معلماً في تلك الجامعة وتردد كثيراً على تلك المكتبة، وأغلب الظن أنه اطلع على كتاب الرقاص لابن يونس!!

وتقديرًا لجهود ابن يونس الفلكية، تم إطلاق اسمه على إحدى مناطق السطح غير المرئي من القمر.

**البندول أو الرقاص بعد ابن يونس:**

وكان العالم الإيطالي غاليليو غاليلي أول من درس خصائص البندول منذ حوالي 1602. وكان عبارة عن تقرير موجود في بحثه في رسالة موجهة إلى غيدو أوبالدو دال مونتي في بادوفا، بتاريخ 29 تشرين الثاني/نوفمبر، 1602. قد أثار اهتمامه نحو 1582 من قبل حركة تأرجح الثريا في كاتدرائية بيزا. اكتشف غاليليو الأدلة الحاسمة التي تجعل البندول مفيد لضبط الوقت.

في 1656 قام العالم الهولندي كريستيان هويغنز ببناء أول بندول الساعة. مما أدى تحسناً كبيراً في الساعات الميكانيكية، وزادت من دقتها حوالي 15 دقيقة الانحراف يومياً إلى نحو 15 ثانية في اليوم.

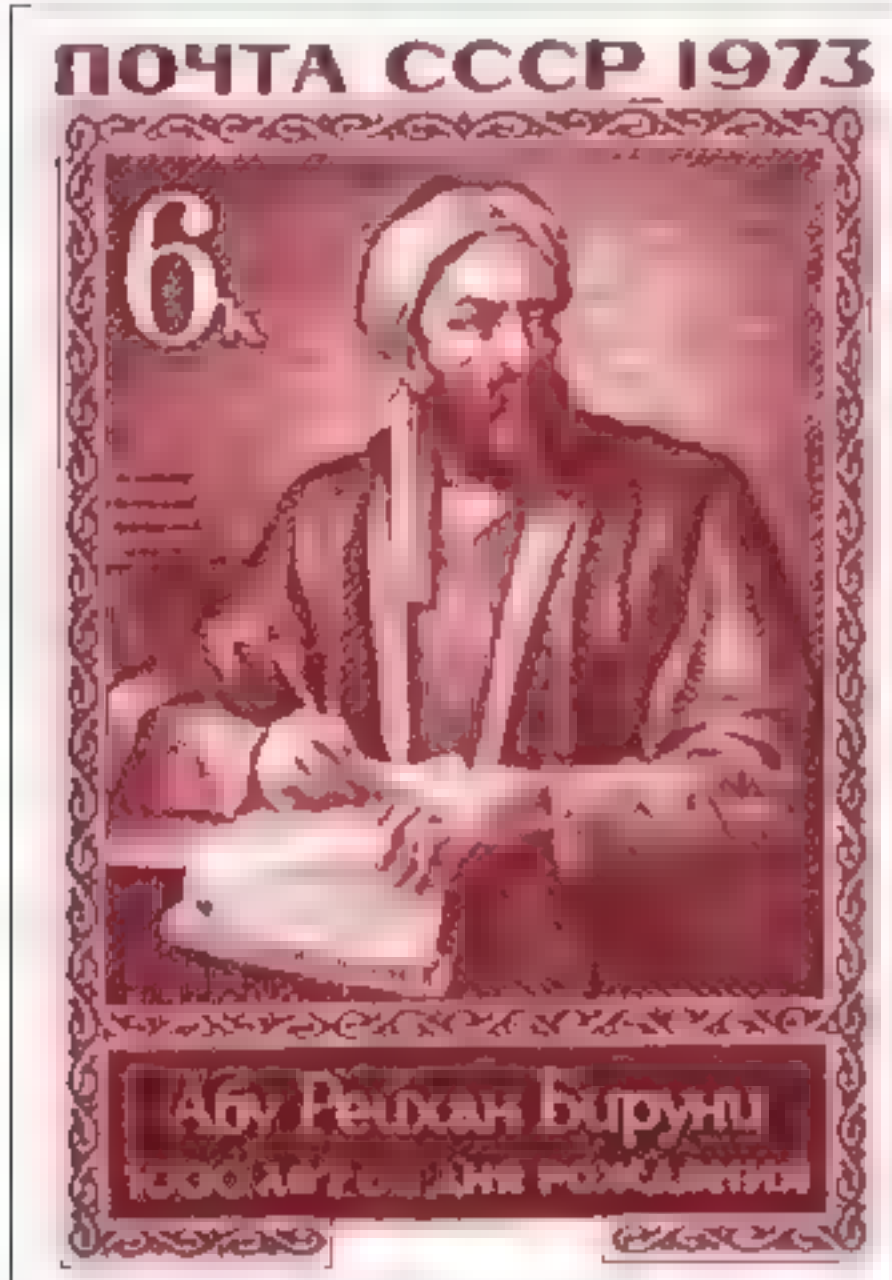
العالم الإنجليزي روبرت هوك درس البندول المخروطي حوالي 1666، ويتكون من البندول من حرية التأرجح مع بوب يدور في دائرة أو قطع ناقص. واستخدم حركات هذا الجهاز نموذجًا لتحليل الحركات المدارية للكواكب. اقترح هوك لإسحاق نيوتن في 1679 أن عناصر الحركة المدارية تتكون من حركة على طول اتجاه المماس بالإضافة إلى حركة جاذبة. هذا الاقتراح لعب دورًا في صياغة نيوتن لقانون الجاذبية الكونية. وكان روبرت هوك أيضًا مسؤول عن اقتراح لهفي وقت مبكر من عام 1666 أن البندول يمكن أن يستخدم لقياس قوة الجاذبية.

في 1851، عرض ليون فوكو أول برهان تجريبي لدوران الأرض حول محورها. وقد حقق ذلك بعرض دوران مسطح اهتزاز بندول طويل وثقيل معلق في سقف مقبرة العظماء في باريس. جذبت التجربة اهتمامًا شديدًا من المجتمعات العلمية وعامة الناس، وعلقت رقاصات فوكو في المدن الكبرى في أوروبا وأمريكا حيث جذبت الحشود. في السنة التالية، استخدم الجيروسكوب لأنه كان برهانًا أسهل تجريبيًا من ناحية المفهوم.

## اكتشاف أمريكا

سبقة

ربما يكون أبو الريحان البيروني - عالمًا مسلمًا من آسيا الوسطى - قد اكتشف العالم الجديد قبل كولومبوس بقرون، ودون أن يترك الحُجْرة التي يدرس بها، وذلك كما يشير إس فريدريك ستار.



البيروني يظهر على طابع من الاتحاد السوفياتي



كولومبوس

**على** مدى أكثر من قرن، تساءل حشد من الباحثين والمتحمسين وغربيي الأطوار عن مكتشف أمريكا. بعض الادعاءات غريبة للغاية بما تضمنته من تقارير عجيبة عن قدماء الفينيقيين في ولاية «رود آيلاند»، أو الصينيين القادمين من المملكة الوسطى في منطقة خليج سان فرانسيسكو. وفي خمسينيات القرن العشرين، زعم الرحالة المغامر وباحث الأجناس البشرية النرويجي المتحمس ثور هايردال أن البيروفيين كانوا ينتقلون ذهابًا وإيابًا في المراكب الشراعية المصنوعة من خشب البلسا بين الأمريكتين وبولينيزيا، قبل أن يبحر كريستوفر كولومبوس Christopher Columbus إليها بقرون.

وإذا نحنًا جانبًا النظريات المنافية للعقل تمامًا، فسنجد عددًا من المتنافسين الجادين على اللقب. أول هؤلاء هوزوان كابوتو (1499 - 1450 تقريبًا)، وهو ملاح ومستكشف من البندقية. يعتمد ادّعاؤه



على حقيقة أن كولومبوس لم يصل إلى البر الرئيسي لأمريكا قبل عام 1498، في حين وصل هو إلى شاطئ أمريكا الشمالية قبل ذلك بسنة كاملة. ولأنه أبحر من إنجلترا، فقد عُرف في الدول الناطقة بالإنجليزية باسم جون كابوت، وتحول التباهي من البندقية إلى إنجلترا، ثم اتضح أنه رغم عثور كابوت على مهمولين في بريستول ونيله تصديقاً من الملك هنري السابع، فإن الممول الرئيسي له كان مؤسسة مصرفية إيطالية في لندن؛ وهكذا عاد المجد مرةً أخرى لإيطاليا.

### اكتشافات وشكوك

في عام 1966، عثرت الباحثة الإنجليزية ألوين رادوك على خطاب يعود لعام 1498، أرسله إلى كولومبوس تاجر إنجليزي يدعى جون داي. أكد داي في الخطاب أنه «من المؤكد» أن البر الرئيسي لأمريكا الشمالية - الذي زاره كابوت في العام السابق - قد «عُثر عليه واكتُشف في الماضي» على يد بحارة من ميناء بريستول (التي صادف أنها مسقط رأس رادوك). عثرت رادوك على المزيد من الأوراق التي تشير إلى أن هؤلاء الرواد الإنجليز قد وصلوا إلى أمريكا عام 1470، وللأسف أمرت رادوك بتدمير كل هذه الأوراق عند وفاتها عام 2005. وما إن بدا أن الجائزة على وشك التوجه إلى الشمال مرةً أخرى، ظهرت شكوك جديدة.

وسط ذلك السباق، عثر فرانثيسكو جيدي-بروسكولي — المؤرخ الإيطالي الذي كان قد اكتشف معلومات عن الممول الإيطالي لكابوت — على خريطة عتيقة من ورق البرشمان تحوي مجموعة من الرموز المثيرة للاهتمام، التي تشير إلى أن كابوت ربما كان مبعوثاً لتأكيد اكتشاف قد حدث قبل سنوات عديدة. كانت الخريطة مكتوبة باللغة الإيطالية، وذكر فيها أن جيوفاني كابوتو (كابوت) من البندقية قد كُلف بالإبحار إلى «الأرض الجديدة». وحقيقة أن «الأرض الجديدة» كانت مسبقة بأداة التعريف (il في الإيطالية) - بدلاً من أداة التنكير un - قد أوحى إلى جيدي-بروسكولي أن مهمولي كابوت كانوا يعرفون مسبقاً بوجود الأمريكتين، بفضل تقارير وردت إليهم من مستكشف سابق. كانت مهمة كابوت تتلخص في تأكيد ما هو معروف بالفعل.

في الوقت نفسه، درس باحثون إسكندنافية مَلَحَمَات الساجا الإسكندنافية من أجل العثور على دليل على أن أسلافهم قد أبحروا إلى شواطئ أمريكا الشمالية قبل الإنجليز والإيطاليين. إن قصة شعوب الفايكنج وهم يمخرون عباب الأمواج في قواربهم الصغيرة لاستكشاف جزيرة جرينلاند واستيطانها، معروفة في الوقت الراهن ومؤكدة من قبل الاكتشافات الأثرية على طول الساحل الجنوبي الغربي لجرينلاند. وفي بداية القرن العشرين، قدّم بروفيسور جوستاف ستورم من جامعة كريستيانيا في أوسلو دليلاً على أن الإسكندنافيين قاموا بعدة رحلات بالقرب من الساحل الكندي، وأطلقوا أسماء ماركلااند (لبرادور الجنوبية)، وهيلولاند (جزيرة بافين)، وفينلاند التي يُعتقد أنها نوحا سكوشا.

### ملحومات الساجا الإسكندنافية

من بين أولئك المغامرين ليف إريكسون (970 - 1020) ابن إريك الأحمر (950 - 1002 تقريباً) الذي اكتشف جرينلاند، ودخل التاريخ لرؤيته فينلاند نحو عام 1000. وصحيح أن إحدى ملحومات الساجا التي يعود عهدا إلى عام 1387 تذكر أن شخصاً يدعى بيارني بن هيريوف قد سبق ليف إلى فينلاند، بعد أن حادّ عن مساره وشاهد اليابسة هناك بين عامي 985 - 986، لكن لم يظهر أي تأكيد آخر على ذلك.

إذن ماذا يعني هذا «الاكتشاف» الإسكندنافي لأمريكا الشمالية؟ كان ليف إريكسون مبشراً مسيحياً أرسله أولاف الأول ملك النرويج (الذي حكم في الحقبة من 995 إلى 1000) إلى جرينلاند من أجل نشر الدين في المستوطنات هناك، وفي رحلة العودة انحرف قاربه بعيداً نحو الجنوب إلى أن شاهد على مرمى البصر نوحا سكوشا. أطلق عليه مؤلفو الملحومات الإسكندنافية لقب «ليف المحظوظ»، تعبيراً عن دهشتهم لنجاته من هذه المغامرة.

باستثناء إريكسون، كان معظم الإسكندنافيين الآخرين الذين اقتربوا من أمريكا الشمالية يعملون بالتجارة. لو أن مصالحهم التجارية، قد حققت ازدهاراً، لربما ألغوا نظرة ثانية على القارة، لكنهم لم يفعلوا. أسفرت رحلتهم الجادة الوحيدة إلى أراضي أمريكا الشمالية عن معركة مع الهنود الحمر سرعان ما فرّوا بعدها إلى قواربهم. وقد

عُثِرَ في أقصى الجنوب على الدليل المؤكد على وصول الفايكنج للعالم الجديد عام 1960 في لانس أو ميدوز في الطرف الشمالي من نيوفاوندلاند.

تشير المنازل المبنية بالطوب اللبن والمصنوعات اليدوية البدائية التي اكتشفها علماء الآثار في لانس أو ميدوز في جرينلاند إلى أن هؤلاء التجار الإسكندنافيين كانوا مغامرين جسورين. أما «استكشافاتهم»، فقد حدثت بطريقة عشوائية تمامًا، وغالبًا ما كانت نتيجة وقوع حادث أو هبوب رياح لا تشتهيها سفنهم. وعندما كانت شعوب الفايكنج تتعمد استكشاف تلك الأراضي، كانوا يبذلون قصارى جهدهم كل مرة للإبحار على طول الخط الساحلي لمسافة أبعد قليلًا من تلك التي وصل إليها من سبقوهم. وفي كلتا الحالتين، عندما كانوا يعودون إلى جرينلاند أو أيسلندا أو النرويج، كانوا يقصّون حكاياتهم على المستمعين المشدوهين المجتمعين حول النيران. ولا يوجد أي دليل على أن أحدًا من قادة الفايكنج الذين توجّهوا نحو أمريكا الشمالية كان يستطيع القراءة والكتابة.

مرّت ثلاثة أجيال أخرى قبل أن يؤلّف آدم البريمني (1050 - 1081/1085 تقريبًا) كتاب «أعمال أساقفة كنيسة هامبورج»، وهو سجل تاريخي تضمّن القصص التي سمعها بشأن مغامرات ليف المحظوظ. عرض آدم وغيره من المؤرخين وكتاب الملحمات رواياتهم بأسلوب واقعي جافٍ وخالٍ من أي إشارة إلى أن لديهم أدنى فكرة عن الآثار المترتبة على هذه الرحلات الاستثنائية.

في الوقت نفسه الذي كان الفايكنج يشقّون فيه طريقهم نحو الجنوب والغرب من قاعدتهم في جرينلاند، كانت عملية مختلفة تمامًا من الاستكشاف تحدث في أراضٍ غير ساحلية، تفصل بينها وبين أقرب مياه مالحة، رحلة تستغرق العديد من الأشهر. قبل أكثر من 3000 عام، كان التجار من المراكز الحضرية الكبيرة التي تُعرَف الآن باسم أوزبكستان وتركمانستان وأفغانستان يرسلون السلع عبر أنحاء أوراسيا، من أوروبا إلى الهند والصين، وكانوا ينقلون بضائعهم في قوافل كبيرة من الإبل، كانت تحمل ما يعادل حمولة عشر أو أكثر من حاويات الشحن الحديثة، وكانت عملات الذهب والفضة المسكوكة في تلك البلاد تُستخدم كعملة مقبولة في البلاد البعيدة مثل سريلانكا وإنجلترا.

جمع الفايكنج - من بين أشياء أخرى - هذه القطع النقدية المسكوكة ببراعة؛ لأنهم كانوا يعرفون أنها ستحظى بقبول واسع النطاق، وعندما كان تجار آسيا الوسطى يعودون إلى بلادهم، لم يكونوا يكتفون بسرد قصصهم حول المدافئ المبنية بدقة داخل المنازل متعددة الطوابق، وإنما كانوا يكتبون معلومات مفصلة عن الطبيعة الجغرافية والمناخية للأراضي التي زاروها. جمع العلماء المحليون هذه الكتابات وحللوها.

### عقل فضولي

كان أبو الريحان البيروني أعظم هؤلاء العلماء. وُلِدَ البيروني عام 973 فيما يُعرف الآن باسم أوزبكستان، بالقرب من بحر آرال، وقد أتقن الرياضيات والفلك وعلم المعادن والجغرافيا ورسم الخرائط والهندسة وحساب المثلثات، وهو بعدُ في صدر الشباب. وكان يتحدث الفارسية والعربية والخوارزمية، وهي لغة السلالة السُنيّة الحاكمة لإيران الكبرى في القرنين الثاني عشر والثالث عشر، وبعد ذلك درس أيضًا اللغة السنسكريتية. تمكنَ البيروني وهو لا يزال شابًا من حساب خطي العرض والطول لبلدته، وبدأ في جمع إحدائيات مماثلة لأماكن أخرى. ومن خلال استخدام مصادر يونانية قديمة، جمع بيانات عن مئات المواقع في منطقة البحر الأبيض المتوسط، ثم بدأ في إضافة حسابات لمواقع أخرى من جميع نقاط البوصلة. علم أن الأرض مستديرة من خلال أعمال كتاب قدماء مثل كلاوديوس بطليموس (قراءة 150 قبل الميلاد)، ومن مصادر أكثر حداثة، ومن ملاحظاته الميدانية الخاصة. وعندما بلغ الثلاثين من عمره، كان البيروني يستخدم أكثر نُظم العصر تقدُّمًا من أجل حساب محيط الكرة الأرضية بدقة، وبجهد رائد لم يضاهيه أحدٌ حتى عصر النهضة، صمَّم البيروني كرة أرضية بارتفاع 16 قدمًا (4,8 أمتار) تُظهر السمات الأرضية لكوكب الأرض.

سار البيروني على نهج عدة علماء آخرين من آسيا الوسطى، ومن بينهم أحمد بن محمد بن كثير الفرغاني من أوزبكستان حاليًا، والذي حسب في القرن التاسع امتداد درجة واحدة من خطوط الطول عند خط الاستواء، استخلص منها محيط الكرة الأرضية. وعلى الرغم من أن حساباته كانت أقل دقة من حسابات البيروني، فإنها كانت



أفضل كثيرًا من تلك الحسابات التي قدّمها علماء اليونان القدماء، وأمنت لكتابه حول هذا الموضوع «جوامع علم النجوم» (قراية 833) جمهورًا عريضًا من القراء. وبعد خمسة قرون، وقع كولومبوس على ترجمة لاتينية لكتاب الفرغاني، وإلى جانب تأكيده المرجح على كروية الأرض، فإنه استخدم بيانات الفرغاني كي يؤكد للممولين المحتملين المتشككين أن الكرة الأرضية صغيرة بما يكفي للإبحار حولها. ومع ذلك، افترض كولومبوس خطأ أن الفرغاني دَوّن قياساته بالأميال الرومانية بدلًا من الأميال العربية، وتسبّب ذلك في تقليل تقديره لمحيط الأرض الفعلي بنسبة 25 بالمئة من المحيط الفعلي، وتسببت قراءته الخاطئة (أو مكنته، إن كانت عن عمد) في تحديد مكان سيبانجو - أو اليابان - بالقرب من جزر فيرجين، وكان لهذا الخطأ أهمية كبيرة في حصول كولومبوس على تمويل لرحلة إلى الصين، قدّر أنها ستكون قصيرة نسبيًا.

تعمّق البيروني أيضًا في علم المعادن، وتحديدًا في الكثافة النسبية ووزن المعادن بكافة أنواعها، وكيف تتفاعل المعادن المختلفة في الطبيعة. وخلال عملية البحث تلك، اكتشف مفهوم الثقل النوعي.

إن كيفية اكتساب البيروني ولّعه بالقياس الدقيق تُعدُّ لغزًا، وبالتأكيد تعود لشيء ما في تعليمه الذي تضمّن دراسة أعمال العالم الكلاسيكي الإغريقي فيثاغورس، الذي كان يقول: إن «الأشياء ما هي إلا أرقام». إن رغبة البيروني المتواصلة في قياس كل ما يلاحظه، إضافة إلى عقله الشغوف بالمعرفة، كانت تدفعه في مسار يؤدي به إلى استنتاجات شديدة الأهمية، وهو ما أدّى إلى تفوّقه على كولومبوس وكابوت والفايكنج في جوانب كثيرة.

بحلول عام 1017، كان البيروني عالمًا مبدعًا في أوركانيج (أو الجرجانية)، العاصمة الفكرية لمسقط رأسه في منطقة خوارزم. لكن في ذلك العام، أغار حاكم مسلم شرّس ومتعصب من غزنة في أفغانستان على خوارزم، وألحق الدمار بعاصمتها. كان محمود الغزنوي - كما كان يُطلق عليه - حاكمًا غاشمًا، لكنه حاول - مثل الكثير من الحكّام في المنطقة - أن يحيط نفسه بالشعراء والعلماء، فأمر البيروني أن يأتي إلى غزنة ويحضر نتائج أبحاثه معه.

لما لم يجد البيروني مفرًا، امتثل للأمر، بل انتهز أيضًا هذه الخطوة كفرصة لمعرفة المزيد عن الهند التي كان الغزنوي قد غزاها على مدى العقد الماضي، لكن محمود الغزنوي كان صعب المراس لا يرحم، وسرعان ما أدرك البيروني أن عليه الابتعاد عنه، فرحل إلى لاهور الموجودة الآن في باكستان، حيث ألف أول كتاب في العالم حول الأديان المقارنة، مع التركيز على الهندوسية والإسلام. انتقل البيروني - حاملًا معه ملاحظاته وأسطرلابًا بسيطًا فحسب - إلى قلعة حصينة في ناندانا الواقعة على مقربة مما يُعرف الآن باسم إسلام آباد.

عاد البيروني إلى المسألة القديمة الخاصة بقياس محيط الأرض، ومن أجل ذلك ابتكر تقنية جديدة تضمنت الملاحظة الدقيقة وحساب المثلثات الكروية وتطبيق قانون الجيب. إضافة إلى أن هذا الأسلوب أبسط بكثير من استخدام نقطتين بعيدتين على أرض مستوية، فإنه أسفر عن قياس لمحيط الأرض أقل من القياس الحديث القاطع بمقدار 44, 10 أميال فحسب.

بعد وفاة محمود الغزنوي عام 1030، لزم البيروني ملاحظاته الميدانية وأوراقه، وعاد مرة أخرى إلى غزنة في أفغانستان، حيث رحّب به مسعود الأول (الذي حكم في الحقبة من 1031 إلى 1040) ابن محمود، وساعده على الاستقرار في حياة هادئة للبحث والتأليف. كتب البيروني أبحاثه التي أجراها طوال حياته حول الثقل النوعي، ثم تحوّل إلى تأليف مجلد ضخّم معروف باسم «القانون المسعودي»، الذي لخص فيه كل شيء معروف في ذلك الوقت عن علم الفلك والتخصصات المرتبطة به.

تحدّث البيروني في القانون المسعودي عن احتمال كون الشمس ثابتة، وأن الأرض تدور حولها، ولم يصل إلى حدّ التبني الكامل لوجهة النظر القائلة بمركزية الشمس، مشيرًا بدلًا من ذلك إلى أن فكرة أن الشمس مركز الكون لا تقل منطقية عن بدائلها، وطلب من علماء الرياضيات والفلكيين إما دحض الفكرة أو قبولها. وليس من المستغرب أن مؤرّخي العلوم يَروْن أن القانون المسعودي أعظم عمل في علم الفلك في الحقبة ما بين أواخر العصور القديمة والعصر الحديث. وضع البيروني في هذا الكتاب أيضًا فرضيات حول

بدأ البيروني بتقديم الأبحاث التي أجراها حول محيط الأرض، والتي قام بها في ناندانا، ثم شرع بعد ذلك في تحديد جميع المواقع الجغرافية المعروفة على خريطته الجديدة والأكثر دقة للعالم. وتطوّرت قائمته لخطوط الطول ودوائر العرض كثيرًا عن مجموعته الأولى، وأصبحت تضم الآن أكثر من 70 موقعًا في الهند وحدها، فضلًا عن مئات المواقع الأخرى التي تمتد عبر كتلة اليابسة الأوراسية.

وعندما نقل البيروني هذه البيانات إلى خريطته للأرض لاحظ على الفور أن المساحة الكلية لأوراسيا، من أقصى طرف في غرب أفريقيا إلى أقصى شرق شاطئ الصين، تغطّي نحو خمسَي العالم فحسب؛ وبهذا يكون هناك ثلاثة أخماس مفقودة من سطح الأرض.

### محيط عالمي

كانت الطريقة الأكثر وضوحًا لتفسير هذه الفجوة البالغة 15 ألف ميل هي اللجوء إلى التفسير الذي قبله كل الجغرافيين من العصور القديمة، وصولًا إلى عصر البيروني، وهو أن كتلة اليابسة الأوراسية كانت محاطة بـ «محيط عالمي». لكن هل كان ثلاثة أخماس محيط الأرض حقًا مياهًا؟ وضع البيروني هذا الاحتمال في حسبانته، لكنه رفضه على أساس الملاحظة والمنطق؛ فمن خلال دراسته للثقل النوعي كان يعلم أن معظم المعادن الصلبة أثقل من الماء. ألن يؤدي العالم المليء بالماء إلى اختلالات خطيرة لهذا الكوكب، التي كانت ستفرض على الكوكب التكيف مع مرور الوقت؟ وتساءل لماذا لم يكن يوجد أيضًا تأثير للقوى التي أدّت إلى ظهور اليابسة في خمسَي محيط الأرض على الثلاثة أخماس الأخرى؟ وخلص البيروني إلى أنه في مكان ما في المساحات الشاسعة للمحيط بين أوروبا وآسيا، لا بد أن توجد واحدة أو أكثر من الكتل الأرضية أو القارات غير المعروفة.

هل كانت هذه القارات غير المعروفة براري خاوية أم قارات يسكنها البشر؟ لدراسة هذه المسألة، توجه البيروني إلى بياناته حول خطوط الطول؛ إذ لاحظ أن البشر يسكنون شريطًا واسع النطاق يمتد بين الشمال والجنوب من روسيا إلى جنوب الهند وقلب

أفريقيا، فاعتقد أنه إذا كانت القارة أو القارات غير المعروفة غير مأهولة، فإنها ستقع إما شمال أو جنوب هذا الشريط.

لمتابعة هذه الفرضية تجاوزَ البيروني ملاحظاته الميدانية واستخدمَ المنطق الأرسطي، وهي عملية استدلال تُبنى على الافتراضات. نظرًا لأن كتلة اليابسة الأوراسية تمتد تقريبًا حول حزام الأرض، فقد افترض أنها يجب أن تكون نتيجةً لعمليات قوية حدثت بالتأكيد في أماكن أخرى، ولم تقدّم له الأدلة المعروفة عن الأرض أي أساس للاعتقاد بأن القارات المجهولة ستكون موجودةً عند دوائر عرض أقصى الشمال وأقصى الجنوب. وخلص إلى أن كتل اليابسة المجهولة بين المحيطين الأطلنطي والهادي لا بد أنها مأهولة، وتلك كانت حقيقتها في الواقع.

توصّل البيروني إلى هذه الاستنتاجات البالغة الأهمية عن وجود العالم الجديد عام 1037، مستندًا فيها إلى الأبحاث التي أجراها على مدى ثلاثة عقود سابقة.

هل اكتشف البيروني أمريكا في الثلث الأول من القرن الحادي عشر؟ من أحد الجوانب، يمكن الإجابة بالنفي القاطع؛ فلم يسبق له أن أبصر بعينه العالم الجديد أو القارات التي كتب عنها، لكن على النقيض من ذلك، وطّئ الإسكندنافيون بالفعل اليابسة في أمريكا الشمالية قبل عام 1000 ميلادية بقليل، دون فهم حقيقي لما اكتشفوه. كان ليف إريكسون غير مهتم مطلقًا بذلك الشاطئ المليء بالغابات في أمريكا الشمالية، حتى إنه لم يكلف نفسه عناء العودة في وقت لاحق، وكذا كل أولئك الذين سمعوا التقارير الشفهية لرحلات إريكسون أو قرءوا عنها في الوثائق الإسكندنافية بعد ذلك. ومع ذلك، إذا كان «الاكتشاف» يشمل العمليات الاعتبائية للرحلات البحرية الإسكندنافية، فلا بد من نسب الفضل إذن إلى شعوب الفايكنج.

غير أن البيروني يستحق لقب مكتشف أمريكا الشمالية، شأنه على الأقل شأن أي إسكندنافي. علاوة على ذلك، فإن العملية الفكرية التي وصلَ من خلالها إلى استنتاجاته لا تقل إثارةً للدهشة عن الاستنتاجات نفسها. لم تكن أدواته تعتمد على الحظ مثل بحارة البندقية أو البحارة الإسكندنافيين، بل كانت مزيجًا بارعًا من الملاحظات المتحكم فيها



بعناية، والبيانات الكمية المجمعة بدقة، والمنطق الدقيق للغاية. ولم يطبق أي شخص آخر مثل هذا التحليل الدقيق لاستكشاف عالمي إلا بعد مرور نصف ألفية.

بعد جمع كل المعلومات المعروفة في هذا الشأن، ودراسة علوم الإغريق والهنود، وكذلك العرب في القرون الوسطى، وأقرانه من آسيا الوسطى، وضع البيروني أساليب وتقنيات جديدة تمامًا للوصول إلى بياناته الفزيرة الدقيقة، وعالجها بأحدث أدوات الرياضيات وعلم المثلثات والهندسة الكروية، وكذلك الأساليب الصارمة للمنطق الأرسطي، وكان حريصًا على تقديم استنتاجاته على شكل فرضيات، وذلك لإدراكه أن الباحثين الآخرين سيريدون اختبار نتائجه وتحسينها، وهو ما لم يحدث لمدة خمسة قرون أخرى. وفي النهاية أكد المستكشفون الأوروبيون فرضياته، وأثبتوا أفكاره الجريئة.

### التحرر

يمكن القول: إن البيروني ابن آسيا الوسطى كان أعظم مستكشف في العالم القديم وعصر الاستكشافات الأوروبية العظيمة، وتؤكد سمتان من سمات أعمال البيروني هذا الاستنتاج. حقق البيروني ما حقق من خلال التطبيق المنهجي والدقيق للتفكير والمنطق، ولم يتقيد بالعقائد الدينية أو الدنيوية أو الفولكلور أو الحكايات القديمة. أيضًا كان البيروني مسلمًا، لكنه تحرر من فرضيات الإسلام المرتبطة بالثقافة بطريقة عانى العلماء في الغرب المسيحي لعدة قرون من أجل الوصول إليها. وتوصل لاستكشافاته الفكرية المثيرة، بينما كان يعيش بعيدًا عن البحر في منطقة داخلية، ودون ترك حجرة الدراسة إلا للقيام بالقياسات العلمية. وفي حين أنه كان واثقًا تمامًا من استنتاجاته، فإن طريقة عرضه لها أشارت إلى المسارات المحددة، التي يمكن لأي شخص يسعى لدحض هذه الاستنتاجات أن يتبعها.

من ذا الذي يستطيع اليوم التفوق على المذهب الذي سنّه ذلك العالم الموسوعي قبل ألف سنة؟

حتى اليوم، يبعث الأسلوب الذي اتبعه البيروني على الدهول، وكأنه صوت معاصر لبحث علمي هادئ رزين، ينبع من أعماق القرون الوسطى، حيث اللاعقلانية وانتشار الخرافات.

حقّق البيروني كل ذلك وهو يعيش ويعمل في منطقة ما زال الكثيرون يرونها متخلّفة ومنغمسة في الخرافة والتعصّب والعنف. يقع مسقط رأسه في غرب أوزبكستان بالقرب من بحر آرال، حيث تسبّب الاتحاد السوفييتي في خمسينيات القرن العشرين في واحدة من الكوارث البيئية الأكثر هولاً في العصر الحديث. تحقّقت إنجازاته في منطقة منعزلة على الحدود الشمالية لتركمانستان، بعيداً عن حقول الغاز الشاسعة. ووضعت أبحاثه في ناندانا - الآن المنطقة الغربية من إقليم البنجاب في باكستان - على بُعد ساعة من جامو وكشمير، وهي المناطق التي ستشهد مستقبلاً نصف قرن من الصراع المسلّح بين باكستان والهند. أما بالنسبة لغزنة في أفغانستان، حيث ألف كتابه «القانون المسعودي» الشهير، فإن مجرد الذهاب إلى هذه المدينة اليوم مهمة محفوفة بالأخطار تتطلب مركبات مدرّعة وحرّاساً مسلّحين، لاجتياز الطريق المثورة بها الألغام في كابول أو قندهار.

برغم ذلك، يمكن للمرء أن يفعل هذا، ويمكن له أن يجد القبر الفعلي للبيروني وسط البقايا المقفرة لغزنة القديمة. فهنا في قلب أفغانستان يقبع رفات المستكشف الأكثر حداثة من العصور الوسطى؛ ذلك الرجل الذي كان منفتحاً على العالم بأسره وجميع المعارف التي يحتوي عليها.

إذا وصلت أفغانستان لحكومة مستقرة وبدأت في النمو، فسوف يزور المسافرون والسياح غزنة، مسرح أعمال البيروني العظيمة بوصفها مستكشفاً عالمياً، وسيُظهرون احترامهم عند قبر مستكشفٍ تماثل إنجازاته إنجازات كولومبوس.

في عام 1390 هـ - 1970 م أطلقت ناسا اسم العالم المسلم البيروني على فوهة من فوهات سطح القمر، تكريماً لإسهاماته القيمة في علم الفلك.

## ماسحة زجاج السيارات

### فكرة

حاولت أندرسون بيع هذا الاختراع لشركة التصنيع الكندية، لكن الشركة رفضت شراءه معللة ذلك بأن هذا الجهاز ليس له قيمة عملية.

**هل** تخيلت يوماً أن تفتح زجاج نافذة سيارتك في أثناء انهمار المطر لتمسح زجاجها الأمامي، وتكمل الطريق إلى المنزل؟

وهل تستطيع أن تقتني سيارة من دون ماسحات الزجاج الأمامي؟

لا بد أنها فكرة صعبة، وهذا ما فكرت به ماري أندرسون Mary Anderson، حين شهدت هذا الموقف لأول مرة في بدايات القرن العشرين.



ماري أندرسون

قبل صناعة هنري فورد لسيارات من موديل A، منحت ماري أندرسون أول براءة اختراع لها لجهاز تنظيف النوافذ في تشرين الثاني/نوفمبر من عام 1903. ويهدف الاختراع من تنظيف الثلج والمطر والصقيع المتساقط على الزجاج الأمامي للسيارات، وذلك باستخدام مقبض داخل السيارة. كان هدفها تحسين الرؤية لسائق السيارة في أثناء الطقس العاصف.

في شتاء عام 1903 م، سافرت ماري إلى مدينة نيويورك، حيث شهدت حادثاً غريباً: رجل يتوقف في وسط الطريق، يفتح نافذة سيارته مغامراً بإدخال الهواء المتجمد إليها، ويخرج رأسه ويبدأ في نفخ الثلج بيده عن الزجاج الأمامي حتى تصفوله الرؤية. وبعدما أكمل الرجل مسيره للحظات، عاد للتوقف مجدداً، ليكرر العملية المزعجة نفسها: توقف، خروج، واستخدام اليد لنفخ الثلج.

عندما عادت ماري إلى برمنغهام عملت على وضع خطة ورسوم أولية لصنع أول جهاز يعمل على إزالة الثلوج وقطرات المطر المتراكمة على زجاج السيارات الأمامي.

تتكون تصميمات ماري الأولية من مقبض داخل السيارة يتم تشغيلها من قبل السائق، يكبس إلى الأسفل فيرفع من الخارج ذراعان ينتهيان بطرفين من المطاط أو اللباد، ويحرك السائق المقبض ليحرك العصوين جيئة وذهاباً يدوياً في زمن لم يكن التشغيل الكهربائي قد ظهر به. وقد حصلت ماري أندرسون على براءة لهذا الاختراع برقم 743801.

حاولت أندرسون بيع هذا الاختراع لشركة التصنيع الكندية، لكن الشركة رفضت شراءه معللة ذلك بأن هذا الجهاز ليس له قيمة عملية.

ومن المثير للاستغراب أن الابتكار على الرغم من اختصاره للجهد والوقت والتكلفة، لم يلق آنذاك اهتماماً وترحيباً لائقاً من العامة، بل سخروا من اختراع أندرسون، لأن السيارات لم تكن منتشرة بشكل كبير بين العامة، والحاجة إليه كانت موسمية فقط. كما رأى البعض أن حركة الماسحات قد تشتت تركيز السائقين. إلا أن هذه الآراء لم تدم طويلاً، فبعد سنوات عشر فقط، امتلك كثير من الأمريكيين سياراتهم الخاصة التي لم تخل من زوج الماسحات الأمامية، فقد أصبحت من المتطلبات الأساسية للسيارة.

وأصبحت ماسحات الزجاج الأمامي من المعدات القياسية على جميع السيارات الأمريكية منذ عام 1916.

سبقت ماري أندرسون مواطنتها الأمريكية شارلوت بريدجود Charlotte Bridgwood



التي قامت باختراع مماثل لمسحة الزجاج الأمامي للسيارات كهربائياً في عام 1917،  
وحصلت على براءة اختراعها.

ولدت ماري أندرسون في مقاطعة غرين، ولاية ألاباما في عام 1866. وفي عام 1889  
وتوفي والدها وهي في الرابعة، فانتقلت مع أمها وأختها للعيش في برمنغهام بعيداً عن  
تركة والدها. وفي سن السابعة والعشرين انتقلت إلى كاليفورنيا للعمل، ثم عادت إلى  
رعاية عماتها المريضة، التي سرعان ما توفيت تاركة لهن كثيراً من الجواهر، مما ساعد  
الأسرة على العيش براحة مادية.

توفيت في عام 1953.



ماري أندرسون تقف أمام سيارتها في أحد أيام الشتاء

## الأكياس الورقية

### فكرة

ساهم اختراعها في انتشار استخدام الأكياس الورقية في وقت لم يكن فيه الأكياس البلاستيك موجودة، مما جعل اختراعها قفزة في عالم المبيعات.



مارغريت نايت

**من** منا لم يحتج يوماً لكيس ورقي لحفظ بعض المستلزمات وحملها إلى المنزل؟ كالخضراوات والفواكه وغيرها وهذا ما جعلها شيئاً أساسياً لدى محلات البقالة.

هذا ما فكرت به مارغريت نايت Margaret Knight في كيس ورقي ذي قعر مسطح مستطيل الشكل. فقد أحالت ذلك إلى حقيقة بإنشاء جهاز لقطع ولصق قيعان أكياس الورق.

وكانت مارغريت قد عملت في أحد المصانع المختصة بإنتاج الأكياس الورقية، ولاحظت على توالي الأيام مقدار صعوبة حمل تلك الحقائق خصوصاً مع شكلها الذي تأخذه عند إملائها بالأغراض المتنوعة وسرعة قابليتها للعطب، قررت مارغريت بشكل مفاجئ ابتكار آلة لثقب الحقائق أو الأكياس الورقية من الأعلى لجعل تلك الأكياس قابلة للحمل من خلال الفتحات الجديدة لتسهيل الحمل.

مضت مارغريت ليالي طويلة في البحث عن تلك الأداة إلى أن توصلت إلى نموذج خشبي لكنه لم يؤد الخدمة بشكل مثالي، حتى عملت على نسخة جديدة مصنوعة من الحديد أصبحت ترافقها أثناء عملها في المصنع، إلى أن شاهدها أحد الموظفين الذي كان يدعى تشارلز آنان Charles Annan ليقوم بسرقة ابتكارها وتسجيل براءة اختراع باسمه على ذلك الابتكار، بالطبع حاولت نابت مرات عديدة استعادة فكرتها وحقوق نشرها لكنه لم تسترد أي شيء لعدم وجود براءات اختراع للمرأة أو أي حقوق للنشر.

ففي 11 تموز/يوليو 1871 نالت نابت براءة اختراع عن جهازها، بعد أن ربحت دعوى قضائية ضد زميلها تشارلز آنان الذي سرق فكرتها هذه، واضعاً بذلك حجة دفاع يقول بها: «لا يمكن لامرأة أن تصمم جهازاً كهذا». ولكن رسوماتها أثبتت أنها صاحبة هذا الاختراع.

أودت تخطيطات وأفكار مارغريت بإنشائها لمصنعيها الخاص بقدرات متواضعة، لتنتج تلك الأكياس الورقية بتصاميمها الفريدة، الذي أدر عليها الكثير من الأرباح بسبب ابتكارها بسيط الفكرة وكبير الفائدة.

ساهم اختراعها في انتشار استخدام الأكياس الورقية في وقت لم تكن فيه الأكياس البلاستيك موجودة. مما جعل اختراعها قفزة في عالم المبيعات.

جدير بالذكر بأن نابت مُنحت أكثر من 26 براءة اختراع، بادئة اختراعاتها في سنّ الثانية عشرة.

ولدت في نيويورك في 14 شباط/فبراير 1838 توفي والدها جيمس نابت عندما كانت مارجريت فتاة صغيرة. تلقت تعليمها حتى بلغت من العمر 12 عاماً، وعملت في مصنع للقطن بين أطفال تتراوح أعمارهم بين 12 خلال عام 1856. في عام 1868، بينما كان تعيش في سبرينغفيلد، ماساشوستس، قامت باختراع آلة لقطع ولصق لتشكيل القاع للأكياس البنية اللون مألوفة للمتسوقين اليوم.

مارغريت لم يسبق لهم الزواج وتوفيت في 12 تشرين الأول/أكتوبر 1914 عن عمر يناهز الـ 76.

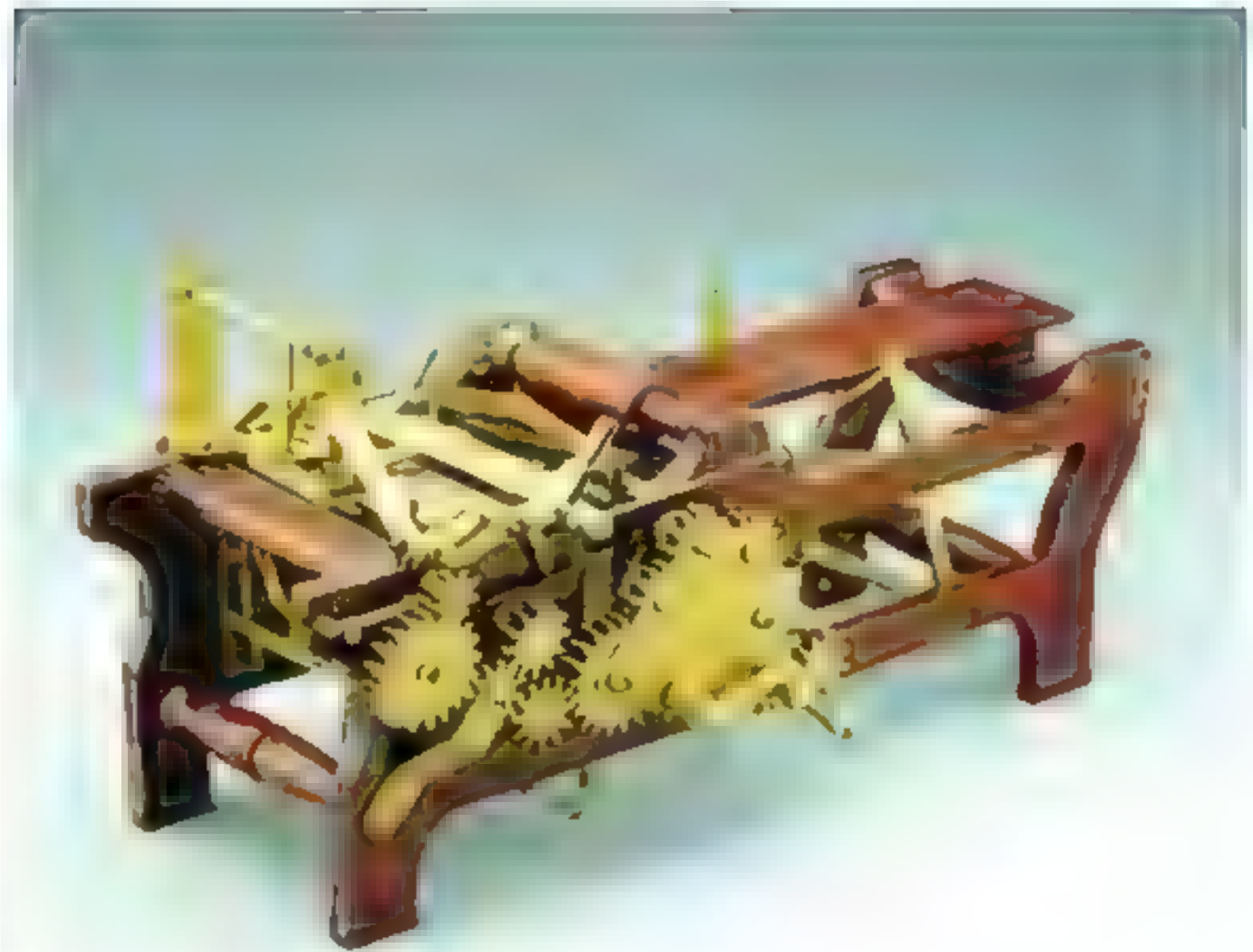
وقد منحت و سام جوقة الشرف الملكي من قبل الملكة فيكتوريا في عام 1871. وتم الاعتراف بها بأنها «أول امرأة تمنح براءة اختراع أمريكية» وصاحبة 87 براءة اختراع أمريكية. لكن في الواقع أن أول امرأة صاحبة براءة اختراع هي هانا ويلكنسون سلاتر، زوجة الصناعي صموئيل سلاتر، التي أصبحت في عام 1793 أول امرأة أمريكية تمنح براءة اختراع. دخلت مارغريت قاعة المخترعين المشاهير في عام 2006.

لها عدة اختراعات منها آلة الترقيم حصلت على براءة الاختراع في عام 1894، والعديد من الأجهزة المتصلة بالمحركات الدوارة التي حصلت على براءة الاختراع بين عامي 1902 و 1915.

آلة صناعة قاع الأكياس الورقية موجودة في متحف سميثسونيان في واشنطن. اليوم، ما يزيد على 7000 آلة في جميع أنحاء العالم تنتج أكياس ورقية مسطحة القاع، تنتج 200-650 كيس ورقي في الدقيقة الواحدة.



كيس ورقي



نموذج آلة لصنع أكياس الورق الذي قامت باختراعه مارغريت نايت، وحصلت عليه براءة اختراع في 1879

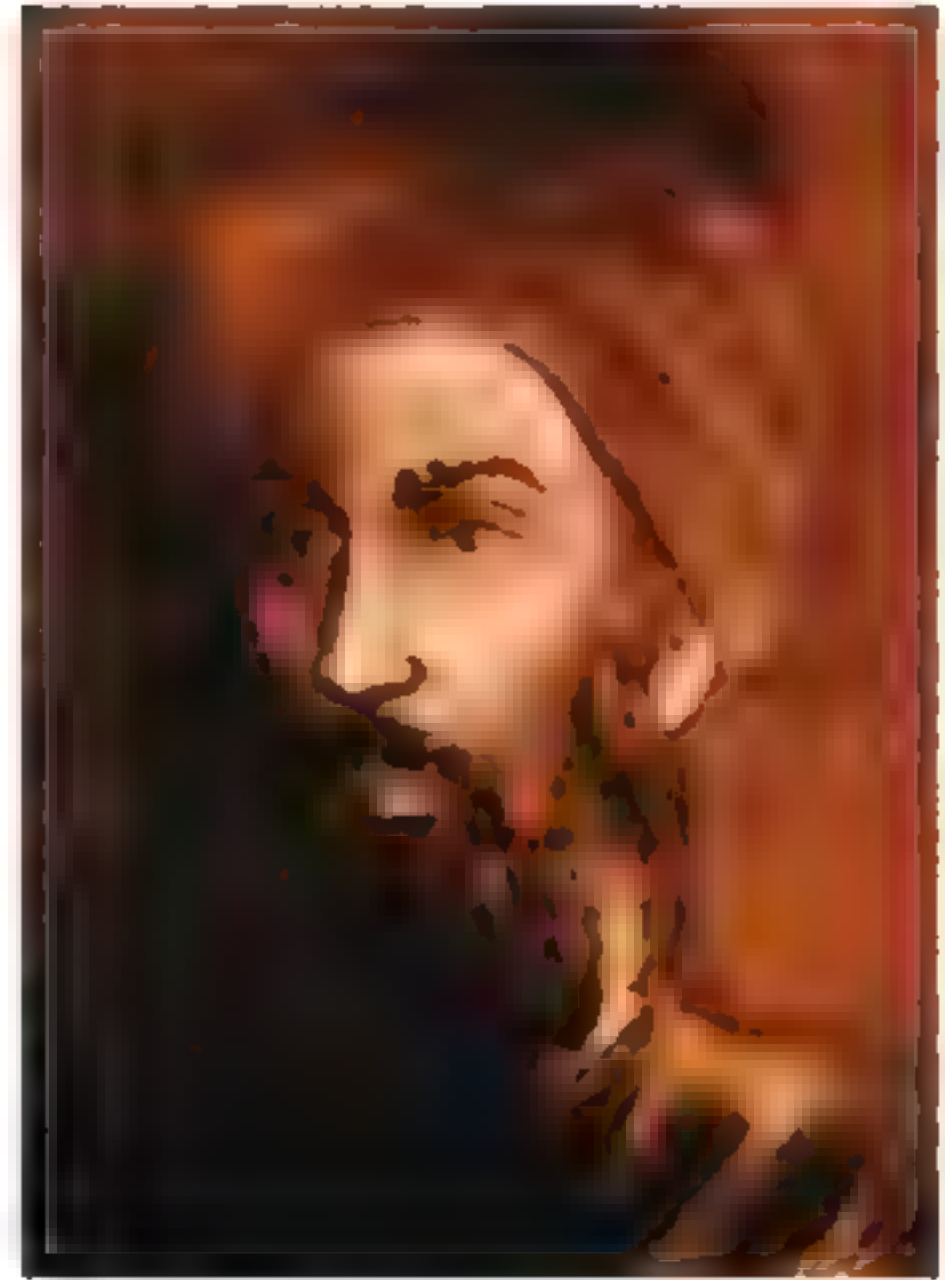


## أحمر الشفاه

### فكرة

بدأ أحمر الشفاه بفرض نفسه بقوة خلال القرن السادس عشر ميلادي، حيث انتشر في إنجلترا خلال حقبة حكم إليزابيث الأولى وسيدات البلاط الملكي الذين لونوا شفاههم بمزيج من شمع العسل وكبريتيد الزئبق الأحمر.

لا يمكن لأحد أن يفسر هذا التأثير الغريب والساحر الذي يحدثه أحمر الشفاه على ملامح المرأة، لهذا ليس من الغريب أن يحظى باهتمام كبير من قبلها وقبل صنّاع الموضة والجمال على حد سواء. ونظرًا لأهميته البالغة خصص له الخبراء ألوانًا مميزة لكل موسم، فلفصل الصيف ألوانه الحيوية والمنعشة كالزهري والبرتقالي، وللمساء ألوانه الدافئة والداكنة كالبنفسجي والأرجواني والبني، وطبعًا يبقى الأحمر سيد الموقف في مختلف الفصول والمناسبات.



رسم تخيلي لأبي القاسم الزهراوي

وكثير ما تتزين به المرأة، ولقد اعتقد لدى الكثير سواء من السيدات المستخدمين له بأنه اختراع غربي، وأنه قادم من بيوت الموضة الفرنسية.

أو كما يعتقد الكثير أنه من اختراعه الأمريكي موريس ليفي Maurice Levy، ولكنه قام بتطويره وذلك في عام 1915.



ولكن الحقيقة في حوالي العام 1000 ميلادية قام العالم العربي

الأندلسي أبو القاسم الزهراوي (Abulcasis) Abu al-Qasim al-Zahrawi

باختراع أول أحمر الشفاه صلب، وقد وصفه في كتابه (التصريف لمن عجز عن التأليف).

ومصطلح (أحمر الشفاه) الفعلي لم يستخدم لأول مرة حتى عام

1880، ومع ذلك، كانت السيدات يقمن بتلوين شفاههم قبل هذا التاريخ.

قصص كثيرة حول البداية، وكيف تتطور أحمر الشفاه حتى

وصل إلى شكله الحالي، ولكن الأهم أن هناك وقائع كثيرة حول هذه الصناعة، وكيف تعامل معها العالم.

يعود تاريخ اختراع واستخدام أحمر الشفاه إلى بلاد ما بين

النهرين منذ نحو 5000 عام، حيث كانت المرأة تطحن نوعاً من الأحجار الكريمة، وتضعها على شفاهها بفرض تجميلها.

ثم عمد المصريون القدماء إلى صنع أحمر شفاه من أعشاب البحر واليود والبرومين باللون الأحمر المائل إلى البنفسجي، غير أن المواد التي كان يحتويها كانت سامة، وتؤدي إلى مضاعفات خطيرة على الجسم. أما كليوباترا ملكة مصر الفاتنة فاستخدمت أحمر شفاه مصنوعاً من نوع من الخنافس يعطي صبغة حمراء داكنة بإضافة نمل ومادة مستخرجة من صدف أحد الحيوانات البحرية.

في أواخر القرن السادس عشر الميلادي، تم حظر تلوين الشفاه من قبل الكنيسة المسيحية. ظنوا أن يتم تواصل الشفاه الملونة مع طقوس الشيطان، وكانت متاحة فقط لأدنى طبقات الشعب المهمشة.

ويُذكر أنه في عام 1770 أصدر البرلمان البريطاني قانوناً يعلن فيه أن المرأة التي تضع

أحمر شفاه يمكن محاكمتها بتهمة السحر.

هذه القصص التي حولته من مجرد أداة للتجميل إلى اختراع كان له صدى في الكثير من المجتمعات الأوروبية والعربية.

وقد بدأ أحمر الشفاه بفرض نفسه بقوة خلال القرن السادس عشر ميلادي، حيث انتشر في إنجلترا خلال مدة حكم إليزابيث الأولى وسيدات البلاط الملكي، الذين لونوا شفاههم بمزيج من شمع العسل وكبريتيد الزئبق الأحمر، وكان خلال تلك الحقبة يصنع من شمع النحل وصيغ نباتي أحمر.

وفي القرن الثامن عشر الميلادي وخلال هذا الوقت تراجع أحمر الشفاه من تشكيل أزياء الدرجة الراقية ووجد منتصف مكانه في الطبقة المنخفضة.

وطوال معظم القرن التاسع عشر أصبح استخدام مستحضرات التجميل غير مقبول في بريطانيا للنساء المحترمات، وكان مرتبطاً بالفئات المهمشة، وعُدَّ أنه من الوقاحة وغير المألوف لوضع مساحيق التجميل.

وفي القرن التاسع عشر بقي أحمر الشفاه استخدامه فقط من النساء المهمشة. وتغير هذا ما يقرب من 3 قرون عندما أصبحت شركات العطور الفرنسية تنتج أحمر الشفاه تجاريًا؛ حيث أصبحت شركة مستحضرات التجميل الفرنسية غيرلان تنتج أول منتج أحمر الشفاه تجاريًا، وصنعت في 1884 من شحم الفزلان، وزيت الخروع، وشمع العسل، ثم تغطيتها في ورقة الحرير.

في ثمانينيات القرن التاسع عشر أول من وضعت أحمر الشفاه في الأماكن العامة الممثلة الأمريكية الشهيرة سارة برنار. كان ذلك الوقت لم يكن أحمر الشفاه يأتي في أنبوب، ولكن كان عبارة عن مسحوق يتم تطبيقه بالفرشاة.

وفي عام 1912 كانت النساء الأمريكيات تعد أحمر الشفاه جزءًا مهمًا من ضمن الملابس اليومية والعامة، واستخدمت بعض السيدات أحمر الشفاه للتعبير عن حريتهن، وكان هو طريقتهن للتعبير عن هذه الفكرة.

وفي عام 1915 قام الأمريكي موريس ليفي من شركة التصنيع Scovil باختراع أنبوب





أنبوب معدني أسطواناني الشكل يوضع بداخله أحمر شفاه صلب من اختراع موريس ليفي في 1915

معدني أسطواناني الشكل، يوضع بداخله أحمر شفاه صلب وتم بيعه، وسُمي بأنبوب ليفي. وفي عام 1921 أصبح استخدام أحمر الشفاه على نطاق واسع في إنجلترا من قبل السكان الإناث.

وفي عام 1923 حصل الأمريكي جيمس بروس ميسون ناشفيل، تينيسي على براءة اختراع عبارة عن أنبوب أسطواناني يوضع بداخله مسحوق التلوين، الذي قدم هذا الاختراع أحمر الشفاه باستخدامه السهل من قبل السيدات.

وفي عام 1927 اخترع الصيدلي الفرنسي بول باودروكس Baudercroux Paul أحمر الشفاه Rouge Baiser الذي تم تسويقه بوصفه أكثر ثباتاً.

ومع صعود التصوير الفوتوغرافي في عشرينيات القرن الماضي جعل أحمر الشفاه مقبولاً في جميع أنحاء أوروبا كلها وأمريكا الشمالية. وبدأت بعض صالونات الموضة الخاصة من بيعه مثل: إليزابيث أردن وإستي لودر.



وفي ثلاثينيات القرن العشرين اخترع ماكس فاكتر أحمر الشفاه ذي اللمعة.

خلال الحرب العالمية الثانية بدأ انتشار استخدام أحمر الشفاه كمادة للتجميل لدى النساء نتيجة التأثير بالأفلام السينمائية. وتسببت الحرب العالمية الثانية بندرة أحمر الشفاه، لأنه تم استخدام العديد من مكوناته الأساسية في المجهود الحربي (النفط وزيت الخروج)، وذلك في أربعينيات القرن العشرين. خلال تلك السنوات، تم استبدال الأنابيب المعدنية من البلاستيك والورق.

عادة لا تقوم الفتاة بوضع أحمر الشفاه حتى وصولها لسن معين كإشارة إلى بلوغها سن الرشد. ويكاد يقتصر استخدام أحمر الشفاه على النساء حيث إن غير دارج الاستخدام لدى الرجال. برغم هذا يوجد نوع خاص من أحمر الشفاه يستخدم للرجال خلال بعض العروض المسرحية على سبيل المثال.

وفي عام 1973 أدخلت شركة مستحضرات التجميل بوني بيل لأول أحمر الشفاه ذي النكهة عامة. هذا النوع من أحمر الشفاه حقق نجاحاً فورياً بين جمهور النساء الأصغر سناً.

وفي سنوات 2000 وما بعدها أصبح أحمر الشفاه في جميع أنحاء العالم جزءاً لا يتجزأ من حياة المرأة اليومية.

## الآلة الكاتبة

### فكرة

غيرت الآلة الكاتبة كثيراً في حياة الناس، ورفعت مستوى الأدب والعلوم والإدارة على وجه الأرض، وحتى تأثيراتها الاجتماعية على حياة الناس.



رسم هنري ميل

**أسهمت** الآلة الكاتبة، وبشكل فاعل في نشر المعرفة الإنسانية، وسهلت نقل وتبادل المعلومات، بين الأفراد والشعوب.

لكن رقعة انتشار هذه الآلة، لم تقتصر على تقديم يد العون في ميدان المعاملات الرسمية والمنازعات القضائية والرسائل الحكومية فحسب، بل إنها اتسعت مستحوذة على اهتمام العديد من فئات المجتمع، ولا سيما فئة الصفوة منها، سواء كان المقصود بالصفوة من الناحية الطبقية أم من الناحية الفكرية والأدبية.

وما كان لأحد أن يتصور قبل عشرين أو ثلاثين عاماً إمكانية الاستغناء عن الآلة الكاتبة التقليدية، والتوقف عن سماع ذلك الصوت الرنان، الذي يصدر عنها عند الضغط على أزرار لوحة المفاتيح فيه، أو حركة القطعة المعدنية العلوية منها، التي كانت تحتضن بدفء الورقة البيضاء مصحوبة



رسم وليام أوستن بيرت

بورقة كربونية أو أكثر.

وعُرفت الآلة الكاتبة باسم المخترع الأمريكي وليام أوستن بيرت William Austin Burt التي عُرفت باسم (تیبو غرافر) وذلك في عام 1829، ليحصل بذلك على براءة اختراع هي الأولى على مستوى الولايات المتحدة الأمريكية بصفتها أول آلة كاتبة مصممة لهذا الغرض، وكانت مصنوعة من الخشب، والحروف مثبتة على مزلاج متحرك، يتم سحبه ودفعه لوضع الحرف في مكانه الصحيح، ثم يدفع نحو الورقة ليترك رسماً بعد أن يكون قد غطى بطبقة من الحبر. وقد دُمّرت هذه الآلة الأصلية في حريق بأمريكا عام 1836. وقد أجريت عليها الترميمات المطلوبة، ويوجد الآن واحدة منها في متحف العلوم بلندن، ضمن مجموعة كبيرة من الآلات الكاتبة العتيقة في متحف سميثسونيان Smithsonian National Museum of American History. ولكن التاريخ يذكر أن هذه الآلة فشلت تجارياً نظراً لبطئها الشديد وعدم تعود الناس عليها، وأنها تستخدم أسلوب الدوران، وليس أسلوب نقر الحروف.

لكن الحقيقة كان أول من قام باختراع الآلة الكاتبة هو المخترع الإنجليزي (هنري ميل) Henry Mill كان ذلك في عام 1714، وهو أول من طرح فكرة وجود آلة ميكانيكية يمكنها طباعة الحروف على الورق، وحصل على براءة اختراع لهذه الآلة (رقم 395)، التي كان يتطلع من خلالها إلى استحداث نظام جديد في الكتابة الآلية، بدلاً من النظام اليدوي التقليدي. وبالرغم من أهمية الفكرة، إلا أن ميل فشل في إقناع الناس بأهمية اختراعه.

ولد هنري ميل في 1683 وتوفي في لندن في 26 كانون الأول/ديسمبر 1771، في عام 1720 عمل مهندساً لمحطات المياه التابعة لشركة نيوريفر.

#### محطات اختراع الآلة الكاتبة:

- في عام 1808م قام العالم الإيطالي بليجرينو توري بعرض اختراعه، وهي ما تمثل أول آلة كاتبة عملية مع اختراع الورق الكربون، حتى يمكن للحروف أن تظهر على الورق بعد طرقها بالحرف.



- في عام 1820 صمم المخترع الدراجة، الألماني (كارل درايس) آلة كاتبة وتضم 16 حرفاً.



- في عام 1843م، على يد مخترع أمريكي يدعى، تشارلز جروفر. وكانت مصممة على أن الجزء الخاص بالطباعة حلقة معدنية، تدور رأسياً حول الأسطوانة، وكانت مزودة أفقياً بعدد من المفاتيح، تعمل بأسلوب دوران العجلة حتى يكون الحرف المطلوب في وسط وضع الكتابة، وبعد ذلك يُضغط عليه.

- توالى الاختراعات بعد ذلك، اعتماداً على هذا التكنيك.

- في عام 1856م صمم المخترع الأمريكي، ألفريد بيتش، آلة مشابهة، لكن باختلاف بسيط.

- في عام 1856م صمم مخترع أمريكي يدعى، صموئيل فرنسيس، آلة على شكل دائري للوحة الكتابة، وجرس يعطي إنذاراً عند نهاية السطر، وحامل ورق متحرك، وشريط التحبير. وكان تصميم لوحة الحروف يشبه البيانو، فعليه مفاتيح سوداء وأخرى بيضاء.

- في عام 1868 أدخل المخترع الأمريكي (كريستوفر لاثام شولز) تعديلات كثيرة على هذا الاختراع، وساعده وكارلوس جلندن، وصموئيل صول في اختراع أول آلة كاتبة عملية ناجحة. ومن أهم تلك التعديلات، إدخال الأسطوانة المطاطية فيها، والتي يلف عليها الورق، ثم تثبت تلك الأسطوانة على مزلاج متحرك يحرك الورقة.

كما أعاد شولز ترتيب حروف الآلة الطابعة ضمن نظام جديد عرف باسم نظام



QWERTY، والذي اعتمد فيه على درجة تكرار الأحرف في اللغة، وهذا النظام ما زال مستخدمًا حاليًا في كافة أجهزة الطباعة ولوحات مفاتيح الكمبيوتر، التي تعد تطورًا تقنيًا لتلك الآلات التي سادت لعقود طويلة من الزمن.

- في عام 1873م تمكنت شركة تدعى، رمنجتون Remington ، من الفوز باحتكار صنع هذه الآلات، وسميت أول آلة في السوق التجاري (رمنجتون)، وكان لهذه الشركة الفضل في تقديم أول لوحة مفاتيح تسمى QWERTY Keyboard .

وقد اعتمدت هذه الآلة في تصميمها على كل تكنيك جديد في ذلك الوقت، فكانت الورقة تثبت بين عمود مطاطي وأسطوانة مطاطية، وكانت العربّة تسير من اليمين إلى اليسار بواسطة (زنبرك)، عند كل ضغطة أو ضربة على مفتاح حرف. وكانت هذه الحركة منتظمة بتكنيك يسمى، Escapement Mecanism ، وهي حركة في اتجاه واحد بنسب متساوية. أي أن العربّة تسير درجة واحدة، بعد الضغط على كل حرف، حتى تصل إلى النهاية عند نهاية السطر، وهناك رافعة لإعادة العربّة لبداية سطر جديد.

وكانت هذه الآلة تكتب حروفًا كبيرة فقط، ولكن في عام 1878، أضيف إليها مفتاح ورافعة لتحريك العربّة مسافة قصيرة لكتابة الحروف الكبيرة، ومفتاح ورافعة أخرى لتحريك العربّة لمكانها الأصلي، لكتابة الحروف الصغيرة.

وبعد النجاح، الذي حققته شركة رمنجتون، في تقديم أول آلة عملية في السوق التجارية، توالى الاختراعات والابتكارات، بعضها يحقق نجاحًا، وبعضها يفشل في تحقيق النجاح المنشود.

وكان من بين هذه الاختراعات، آلة كاتبة تسمى UnderWood ، أثبتت نجاحها في السوق الأمريكية، وتوالى الابتكارات عقب ذلك، حتى عرّف العالم أول آلة محمولة في حجم قاموس صغير، مصممة على أحدث تقنية في ذلك الوقت. وبعد الحرب العالمية الأولى ظهرت الآلات الكاتبة الصامتة Noiseless Typewriters . فمن الثابت أن طريقة الضرب على الحروف، كانت تسبب ضوضاء كبيرة، فاستبدل بهذا التكنيك آخر لتقليل الضوضاء.

- في عام 1914 استطاع اثنان من المصريين، هما، فيليب واكد، وسليم حداد، إدخال الحروف العربية على الآلة الكاتبة، وتصميم أول آلة كاتبة عربية.



- في 31 حزيران/يونيو 1961م طرحت شركة آي بي إم أول آلة كاتبة إلكترونية ذات الرأس المكور، التي تعمل بالكهرباء بمميزات أذهلت

مستخدميها في ذلك الوقت، وفتحت الأبواب أمام عصر جديد لانطلاق عالم الطابعات الإلكترونية المرتبطة بالحاسب، والتي تطورت لاحقاً بشكل مذهل.

وما أن تم طرحها في السوق حتى أصبحت جزءاً أساسياً في أي مكتب حول الأرض، خاصة مع إمكانية زيادة السرعة بشكل مذهل، التي وصلت إلى 90 كلمة في الدقيقة متجاوزة المعدل المعتاد على الآلات الأخرى، والتي تقدر بخمسين كلمة في الدقيقة أي ما يقارب الضعف، وهكذا استطاعت آي بي إم بيع ما يقارب من 13 مليون آلة كاتبة من هذا النوع، وهو رقم خيالي في ذلك الوقت، ومع ذلك فقد كانت هناك منافسة كبيرة من شركات أخرى مثل امبريال واوليفر واولفيت وروبال وغيرها كثير، وهو ما ساعد في التطورات المتلاحقة في صناعة هذه الماكينة، واستمرت هذه التقنية مسيطرة على السوق لمدة تزيد عن عشرين عاماً تلاحق اختراع مذهب غير مسار الآلة الكاتبة، لتصبح طابعة وهو تغير نوع الحبر من شريط من القماش الرقيق المغمس ببودرة الحبر إلى فيلم الكربون الذي كان مزوداً بالحبر الجاف، ليصبح بالإمكان لاحقاً وضع فيلم أسود فقط أو ألوان أخرى وخاصة الأحمر، وهو ما ساهم في ظهور طابعات الدوت ماتريكس العادية والملونة، وهذه الأشرطة من الأحبار أسهل في التخزين والتركيب كما يمكن الاطلاع على الحروف التي تم طباعتها على شريط الفيلم والتأكد مما قام بعمله الكاتب كما دخلت لاحقاً أشرطة الحبر ذات اللون الأبيض، الذي استخدم لاحقاً لمحو ما تم

كاتبته بالخطأ كما أصبح بالإمكان تحديد دقة الكتابة والتباعد بين الحروف بهدف ضغط المساحة المخصصة للكتابة، وتقدير درجات من المسافة بين السطور، وكذلك إمكانية تحديد الهوامش في الجانبين وضبط الحد الأيمن والأيسر وهكذا فأنت تكتب والطابعة تقوم بعملية التنسيق والطباعة، حيث تخزن الطباعة وتنسقها ثم تطبعها حيث دخل جزء من نظام الحاسب إلى مكونات الآلة الكاتبة، وهذا كله ظهر في عام 1970 تقريباً، ولعل أشهرها في ذلك الوقت الآلة الكاتبة IBM 2741، أما آخر تغيير كبير حدث في هذه الماكينة فهو تغيير الرأس الكروي (كرة الجولف) إلى رأس مربع الشكل مزود بإبرة صغيرة تظهر بعض الإبر في أثناء مرورها على الورقة، وتضغط على الحبر ليظهر الحرف المطلوب، وهو مبدأ الطباعة نفسها Dot matrix، التي عاشت طويلاً مع أجهزة الحاسب وماتزال، وهي تلك التي تطلق صوتاً مزعجاً في أثناء الطباعة يشبه صوت الاحتكاك، وهو ما يسمى Daisy wheel، كما تم تزويد الآلة بذاكرة على شكل كارتريج، وحفظ المزيد من الكلمات والحروف مع شاشة كريستالية لرؤية الحروف والكلمات قبل طباعتها، بحيث يمكن مشاهدة الخطاب الكامل على شاشة صغيرة سطر سطر قبل إطلاق العنان للآلة لطبع الخطاب بالكامل، وفي بداية العالم 1980 بدأت تقنيات معالجة النصوص واستخدام الحاسب، التي بدأت معها نهاية عصر الآلة الكاتبة، تلك الآلة التي غيرت كثيراً في حياة الناس، ورفعت مستوى الأدب والعلوم والإدارة على وجه الأرض، وحتى تأثيراتها الاجتماعية على حياة الناس كان كبيراً فقد تخصصت النساء في هذه المهنة السهلة، ودخلت بها إلى المكاتب والإدارات والمصانع وغيرها مما كان له تأثيرات مختلفة في المجتمعات.

أدت الآلة الكاتبة دوراً مهماً في الحربين العالميتين. واستخدمت القوات البريطانية الآلاف من الآلات الكاتبة المحمولة من طراز كورونا الأمريكية، واستخدمت على نطاق واسع سواء في الخنادق، وتم كتابة وثائق مهمة للغاية، بما في ذلك أوراق استسلام للقوات الألمانية جنوب غرب أفريقيا من خلال الآلة الكاتبة كورونا الأمريكية (Beeching 37).

إن تلك التطورات التي أدخلت على الآلة الكاتبة ما كان لها أن تسهم في نشر هذا الاختراع، لو لم يتبن عدد كبير من المثقفين والكتاب وأصحاب الأعمال هذه التقنية





الجديدة في حينه ، وقد انتشرت في عام 1873 في المكاتب التجارية ولدى بعض المحامين، كما تبناها عدد من الكتاب، كان من أشهرهم الكاتب الأمريكي المعروف (مارك توين) الذي دوّن عليها مخطوط روايته (مغامرات توم سوير) والذي يعدّ أول كتاب يتم تدوينه مباشرة على الآلة الكاتبة.

وشهدت الآلة الكاتبة لاحقاً تطورات كبيرة، حيث تم تعديل تصميمها مئات المرات، كما تم تحويلها من كونها آلة ميكانيكية، تعتمد على الروافع والعتلات، إلى آلة كهربائية تعتمد على التروس والمسننات، ثم تم تطويرها إلى النظام الرقمي الإلكتروني، ولتتحول لاحقاً إلى لوحة المفاتيح المرتبطة بجهاز الكمبيوتر المعروفة حالياً.

### الآلة الكاتبة والأدب:

وللآلة الكاتبة علاقة حميمة بين الأدباء والفلاسفة والمفكرين بعد أن تخلو عن القلم واستعاضوا عنه بالآلة الكاتبة لإنجاز أعمالهم، رغم تعلق الكثير منهم بالقلم، على اعتبار أن حركة اليد، وهي تمارس الكتابة باتت تشكل جزءاً لا يتجزأ من دائرة التفكير لحظة ممارسة الكتابة، وأن الضغط على أزرار لوحة مفاتيح الآلة الكاتبة من شأنه أن يضيع تداعي الأفكار وتسلسلها في ذهن المؤلف.

إلا أن غالبية بيوت مشاهير الكتاب، التي تحولت إلى متاحف بعد رحيلهم عادة ما تحتوي على ركن أو حجرة فيها مكتب على سطحه تتربع آلة كاتبة، تقف كشاهد عيان على كل حرف خطه هذه الكاتب أو ذلك، لا بل إن بعض قصص الكبار منهم تشي بوجود علاقة خاصة تنشأ بين الكاتب وآلته بالذات، وليس أي آلة أخرى برغم أنها جميعاً تتشابه تماماً من حيث ما تؤديه من مهام، لكن شيئاً من الدفء كان يمد خيوطه، ويجمع بين



طريق في المعادلة في علاقة سرمدية تجعل الكاتب متمسكاً بأول آلة اقتناها إلى ما لا نهاية. ومن الطرائف أن الكاتب الأمريكي آرنست هيمنفواي أمضى سنوات طويلة من حياته وهو يطبع بأصبع واحدة، كتبه على الآلة الكاتبة القديمة التي لم تفارقه، خاصة في كوبا التي أمضى فيها أوقاتاً طويلة، حيث لا تزال تلك الآلة تقف بشموخ في صدر بيت هيمنفواي الذي تحول إلى متحف تحضنه مزرعة (فيخيا) الواقعة في ضواحي هافانا، حيث أقام هيمنفواي لسنوات طويلة، وكتب فيها أفضل أعماله، ومن بينها (وداعاً للسلاح)، لكن ولسبب ما لا أحد يعرفه ترك الكاتب الكبير آلاف الكتب المنتشرة في كل مكان، وحتى آلته الكاتبة التي اعتاد في أواخر أيامه الوقوف للكتابة عليها لم يفكر في اصطحابها معه وتركها في مكانها، حيث تنتصب هذه الأيام وكأن صاحبها لم يغادرها، أو كأنه عائد لمواصلة الكتاب عليها.

أما الكاتب الكولومبي غابرييل غارسيا ماركيز، صاحب نوبل في الآداب، فربما لم يكتب بخط يده طوال حياته، حيث أقر منذ زمن بعيد بأنه لا يستخدم القلم، وأنه يكتب مقالاته ورواياته باستخدام الآلة الكاتبة، ولا يحتاج لاستخدام الأقلام أبداً إلا في التوقيع.

رغم أن البعض يستهجن هذا السلوك، لكون الكتابة مرتبطة في اعتقاد البعض بالقلم وطقوس الكتابة على الورق مباشرة، لكن ما يفسر ارتباط مؤلف (مئة عام من العزلة) بالآلة الكاتبة ربما له علاقة بطريقة أو بأخرى بواقع الفقر المدقع، الذي كان يعيشه في شبابه، حين لم يكن يملك ثمن شراء أقلام وأوراق، الأمر الذي يعترف به ماركيز في مذكراته (أعيش لأروبها)، حيث يروي قصة طريفة بطلتها زوجته مرسيدس، التي لا يعرف حتى اللحظة كيف كانت تؤمن له ما يلزمه من ورق أبيض للكتابة، لكنه يعلم أن مكتبه لم يخل يوماً منه قط.

يحكي ماركيز وهو يسترجع بعض الذكريات «في تلك الليلة استرجعنا من خلال حواراتنا الصور المسجلة في الذاكرة: قتلوا غايتان، كانت تردد صرخات الناس في التاسع من أبريل في بوغوتا، التي كنا قد سافرنا إليها، ضمن مجموعة من الشباب الكوبيين، لتنظيم مؤتمر لطلبة أمريكا اللاتينية، وبينما كان محتاراً ومعتقلاً، سحب الناس القاتل

عبر الشوارع، بينما كان حشد من الشبان يحرقون الأسواق والمكاتب ودور السينما ومباني الإيجار، وبين كل هذا الصخب، كان هناك رجل يتنفس عن نفسه موجهاً ضرباته لآلة كاتبة، وكي أوفر عليه جهده العدائي

ذاك، رميت بها إلى الأعلى  
وتطايرت إربا عند  
سقوطها على الأرض  
الإسمنتية..



وبينما كنت أتكلم، كان  
غابو يصفي وربما كان يؤكد يقينه  
بأنه في أمريكا اللاتينية والكاريبّي،  
كان يتعين على الكتاب الابتكار بجرعات  
قليلة جداً، لأن الواقع يتجاوز أي قصة متخيلة، وربما

كانت مشكلتهم جعل ذلك الواقع قابلاً للتصديق. وهنا أطلقت السؤال بفضول معاند  
وسألته: «وأنت ما الذي كنت تفعله في تلك الأحداث؟»، فرد متحسناً بخياله المذهل  
والفعال والاستثنائي باستعارات بليغة والابتسامة بادية على محياه: «فيديل، أنا كنت  
رجل الآلة الكاتبة ذاك».

لكن ليس كل الكتاب والأدباء يناصرون الكتابة بالآلة الكاتبة، حيث يتساءل الدكتور  
عبد العزيز المقالح: هل صحيح حقاً أن للأقلام دوراً ما في الكتابة؟ ولا أقصد هنا الدور  
الخارجي المتعلق برسم الكلمات، أو ما يمكن تسميته بتصوير المعنى، وإنما ما يقال من  
أنه - أي القلم - يساعد الكاتب في التقاط الأفكار وتوليدها. عدد من الكتاب الكبار  
يقولون ذلك، ويحاولون إثبات ما يقولونه من خلال تجاربهم الكتابية، فكرية كانت هذه  
الكتابة أو إبداعية أو سياسية أو فنية.

ويضيف: «قبل أسابيع، كنت قد أشرت في هذه الزاوية إلى ما قيل عن رفض المفكر  
العربي الكبير الدكتور زكي نجيب محمود في أيامه الأخيرة إملاء مقالاته، التي كان

ينشرها أسبوعياً في صحيفة الأهرام، أو تسجيلها صوتياً على أشرطة يتم تفريفها فيما بعد وإعدادها للنشر، اعتقاداً منه أن الإمساك بالقلم يجعل الكلمات - وهي تنثال على الورق - تحمل شيئاً أو أشياء من حرارة القلب ودم الوجدان.

ومنذ أيام قرأت في آخر حوار مع الكاتب الروائي الكبير نجيب محفوظ أنه يشارك الدكتور زكي فيما ذهب إليه عن أهمية الكتابة بالقلم، وليس بأي وسيلة أخرى كالآلة الكاتبة أو الكمبيوتر، أو غيرهما من الوسائل الحديثة، التي يتلاحق ظهورها، ويسارع الناس في الشرق والغرب إلى التعامل معها بدرجة عالية من المتعة والإعجاب والدهشة.

في الحوار المشار إليه يطرح المحاور السؤال الآتي: هل جرب محفوظ الكتابة بالكمبيوتر مثلاً أو التسجيل الصوتي، ثم تفريفه عن طريق الأصدقاء، فيجيب نجيب محفوظ: من دون القلم لا تولد الأفكار، ولهذا أرفض عملية الإملاء، وحين تعرضت لحادث الاعتداء لم ألبأ إلى الآلة الكاتبة أو الكمبيوتر، لأن القلم هو حياتي وروحي، أفكر بالقلم ومن دونه تظل الصفحات أمامي بيضاء، بل إنني اعتبره أصبعاً سادساً في يدي، إذا بتر هذا الإصبع عجزت عن الكتابة.

وإن كانت تتعدد الآراء حول الآلة الكاتبة بشكلها ووظيفتها التقليديتين القديمتين، فإن ثورة التكنولوجيا هي المنتصر الأكبر في هذه المعركة، حيث يبدو أن الآلات الكاتبة باتت تخطو آخر خطواتها في عملية حتمية للتحويل إلى تحف تعرض في المتاحف فقط، بعيداً عن الاستعمالات اليومية. حيث أعلن آخر مصنع لإنتاج هذا الاختراع المدهش، الذي كان رمزاً للمكتب الحديث (وأهم مؤهل للسكرتيرة)، خلال سنوات القرن العشرين، إغلاق أبوابه في مومباي الهندية، بعدما توقف عملياً عن الإنتاج. والمصنع المعني هو «غودريج أند بويس»، الذي يقول الآن: إن بعض مئات قليلة من آخر الآلات الكاتبة «الجديدة» باقية في مخازنه، معظمها باللغة العربية، وذلك بعد أن بدأ الكمبيوتر يحتل الصدارة في استخدامات الناس الكتابية.

وقال مدير الشركة العام، ميليند دوكيل، لصحيفة (إنديا بيرنيس ستاندارد) إن قرار الإغلاق اتخذ بعدما اقترب الطلب من الصفر. وقال: «منذ نحو عام 2000 بدأ الكمبيوتر

الشخصي يستولي على المساحات التي كانت تشغلها الآلة الكاتبة، وبرغم أن المصانع الأخرى في العالم أغلقت أبوابها منذ زمن، فقد قررنا المضي إلى نهاية الطريق الحقيقية. وهنا نحن قد بلغناها». ومضى دوكيل موضحاً: «كان إنتاجنا السنوي ما بين 10 آلاف إلى 12 ألف آلة كاتبة حتى العام 2009، وبعدها صار الطلب يأتي فقط من جهات معينة مثل بعض الوكالات الحكومية والمحاكم. لكن هذا نفسه بدأ بالانحسار».

وأضاف أن شركته تملك أقل من 300 آلة كاتبة، كما أهاب بعشاق هذا الاختراع لتلقفه، لأن هذه هي الفرصة الأخيرة. يذكر أن شركة (غودريج آند بويس) بدأت الإنتاج في الخمسينيات، عندما وصف رئيس الوزراء الهندي وقتها، جواهر لال نهرو، الآلة الكاتبة بأنها «رمز للاستقلال الهندي الناشئ والدولة الصناعية».

وكانت الشركة تباع نحو 50 ألف آلة في السنة حتى نهاية التسعينيات.



## الصراف الآلي

### فكرة

كانت فكرة سيجمان بناء Bankmatic ماكينة الصراف الآلي، وكان هذا الاختراع الأكثر شهرة. وسجل 20 براءة اختراع لذلك، وأقنع أخيراً مدير بنك أوف نيويورك، الذي يسمى اليوم سيتي بنك، لتشغيل آلة الصراف الآلي لمدة 6 أشهر. ولكن لم تستمر الآلة. بل توقف العمل بها ليس بسبب عدم الكفاءة التقنية، ولكن لقلة الطلب. ومن ثم غاب سيجمان على مستوى النجاح التجاري.

### كان للصراف الآلي ATM / Automated teller machine

ولا يزال قصة طويلة في تغيير نمط حياة البشر حول الأرض، ومما سهل كثيراً للناس في الحصول على نقودهم حينما يحتاجون لذلك أينما كانوا، سواء في العطلات الرسمية أو الإجازات أو في خارج أوقات عمل البنوك، وأصبحت هذه الآلة حاجة ملحة، فتنافست البنوك على توفيرها وتقديم العديد من الخدمات الأخرى.



رسم لوثر جورج سيجمان

تبلورت عند جون شيفرد بارون John Shepherd-Barron الفكرة التي كان عنوانها: بنك مفتوح 24 ساعة 7 أيام في الأسبوع. ذهب جون ليلتقي بمدير البنك الذي يعمل به باركليز لعرض فكرته الجديدة، عندما سمع المدير الفكرة طلب من جون أن يحولها إلى آلة أو ماكينة سهلة الاستعمال ومن ثم فإنه سيشتري منه هذه الآلة الفريدة فوراً. وانشغل جون مدة عام كامل يحاول اختراع هذه



جون شيفرد بارون

الماكينة حتى توصل في النهاية إلى نموذج أول ماكينة صراف آلي أعلن عنها عام 1967، حيث قام بنك باركليز بافتتاح البنك الآلي المفتوح على مدار الساعة . وتوقع الكثيرون فشل هذا الاختراع، إلا أنه الآن يعد من أكثر الاختراعات انتشاراً، حيث أن الإحصائيات تقول: إن في العالم أكثر من مليون ونصف ماكينة . وقد تم الاحتفال في ولاية فلوريدا في شباط/فبراير 2007 بمرور 40 عاماً على هذا الاختراع حيث كان جون شبردبارون ضيف الشرف الذي جاوز سن الـ 80 عاماً.

يُعد جون شيفرد بارون وعلى نطاق واسع بأنه مخترع جهاز السحب الآلي (ATM) أو صراف الكاش، الذي يستخدمه ملايين البشر في جميع أنحاء العالم، كما يعتقد الكثير من الناس. ولكن الحقيقة غير ذلك، فهناك شخص سبقه إلى فكرة اختراع آلة الصراف الآلي، وهو المخترع الأمريكي لوثر جورج سيمجيان Luther George Simjian، وذلك كان عام 1939 حينما قام باختراعها وتركيبها في مصرف سيتي بنك، ولكن الآلة أزيلت بعد 6 أشهر بسبب عدم تقبل العملاء لفكرتها. فيما بعد لم تطرح فكرة الآلة مرة أخرى إلا بعد أكثر من 25 عاماً مما حدث، وذلك عندما أراد جون شبرد بارون اختراع الآلة لأنه لا يستطيع الحصول على النقود بسبب عطلة السبت والأحد.

لوثر جورج سيجمان صاحب أكثر من 200 براءة اختراع. ولد في تركيا في 28 كانون الثاني/يناير 1905 لأبوين أرمنيين، وتوفي في 23 تشرين الأول/أكتوبر 1997.

انتقل سيجمان إلى بيروت، ثم انتقل في وقت لاحق إلى مرسيليا. وفي عام 1920 هاجر إلى الولايات المتحدة الأمريكية، حيث وجد المأوى مع أقارب له في نيوهافن بولاية كونيتيكت. وفي سن 15 عاماً، عمل مصوراً، وقد تخلى عن رغبته في دراسة الطب عندما كان يعمل مصوراً في مختبرات كلية بيل للطب، وفي عام 1928، أصبح مديراً لقسم التصوير الخاصة بهم، واخترع العديد من الآلات مثل جهاز عرض صور المجهر.

في عام 1934 انتقل سيجمان إلى مدينة نيويورك، حيث اخترع الكاميرا ذات التصوير الذاتي، وأسس شركة Photoreflex. بعد سنوات، بعد بيع الاختراع والاسم التجاري، تم تغيير اسم الشركة Reflectone، وهو اسم استخلصه من آخر اختراعاته، وفي عام 1959

كانت فكرة سيجمان بناء Bankmatic ماكينة الصراف الآلي، وكان هذا الاختراع الأكثر شهرة. وسجل 20 براءة اختراع لذلك، وأقنع أخيراً مدير بنك أوف نيويورك، الذي يسمى اليوم سيتي بنك، لتشغيل آلة الصراف الآلي لمدة 6 أشهر. ولكن لم تستمر الآلة. بل توقف العمل بها ليس بسبب عدم الكفاءة التقنية، ولكن لقلة الطلب. وبالتالي غاب سيجمان على مستوى النجاح التجاري.

وخلال الحرب العالمية الثانية اكتسب سيجمان النجاح التجاري مع اختراع آخر، وهو نوع من محاكاة الطيران مصنوعة من المرايا ويستخدم لتدريب الطيارين العسكريين في الولايات المتحدة في تقدير السرعة والمسافة للطائرات. باع سيجمان أكثر من 2000 جهاز من هذه الأجهزة.

أسس سيجمان العديد من الشركات الأخرى في السنوات التالية، واخترع عددًا من الأجهزة والتقنيات المختلفة للغاية، كالأجهزة الطبية التي تعمل بالموجات فوق الصوتية.

#### جون شيفرد بارون:

نعود مرة أخرى للمخترع البريطاني جون شيفرد بارون وولادة PIN كود بعد أن رأى أن يستخدم ستة أرقام لرقم التعريف الشخصي (PIN)، غير أن زوجته كارولين، ابنة السير كينيث كوراي، رئيس مجلس الإدارة السابق لرويال بنك أوف سكوتلند رأت أنها وغيرها سيجدون صعوبة في تذكر أكثر من أربعة أرقام. وهكذا ولد رقم التعريف الشخصي (PIN) المكون من أربعة أرقام، وكشف النقاب عن أول جهاز آلي لتوزيع النقد خارج بنك باركليز في اينفيلد، في شمال لندن في 27 حزيران/يونيو 1967 على يد نجم الكوميديا البريطاني ريج فارني.

لقب الجهاز بالصراف الآلي «الكاشير الروبوت»، وكان يوزع 10 ورقات نقدية بقيمة جنيه واحد، التي كما لاحظ شيفرد بارون «كانت كافية لعطلة نهاية أسبوع جديد وجامعة في تلك الأيام». ورسميًا كان الجهاز يحمل اسم DACS De La Rue Automatic cash System ثم ابتدع مصطلح جهاز السحب الآلي ATM لاحقًا.





الممثل ريج فارني استخدام أول جهاز صراف آلي في العالم في انفيلد تاون، شمال لندن يوم  
27 حزيران/يونيو 1967

بعد سنوات لاحقة، تحول الصراف الآلي (الكاشير الروبوت) إلى قضية مثيرة للجدل. فشيفرد بارون لم يسجل براءة اختراعه أبدًا. وكان محامو باركليز نصحوا بأن تسجيل براءة الاختراع تعني الكشف عن نظام التشفير، وفي ذلك دعوة المحتالين لاختراق الشيفرة. وحين منح شيفرد بارون وسام OBE من قبل الملكة في عام 2005 نظير خدماته التي قدمها للقطاع المصرفي، تقدم اسكتلندي آخر وهو جيمس غودفيلو، الذي لعب هو الآخر دورًا أساسيًا في تطور أجهزة صرف النقدي، وأعلن أنه يملك براءة اختراع بريطانية في عام 1966.

ولا شك أن الفضل يعود إلى غودفيلو في دفع جهاز السحب الآلي إلى مستوى جديد من خلال تطوير البطاقة البلاستيكية المشفرة وتكنولوجيا رقم التعريف الشخصي PIN المنفذة بواسطة الكمبيوتر المستخدمة حاليًا في نحو مليوني جهاز سحب آلي.

بعد وقت قصير على افتتاح باركليز لأول جهاز سحب آلي، حمل شيفرد بارون الفكرة إلى مؤتمر حضره 2000 من المصرفيين الأمريكيين، وقدم كتيب مبيعات إلى كل مبعوث ومشارك. لقيت كلمته ترحيبًا واستحسانًا في المؤتمر، حين قال: «فكرة أوروبية حمقاء لن تجد من يشتريها في أمريكا»، وقد خلف الحضور 1986 كتيبًا وراءهم، تاركين إياها على المقاعد بعد انتهاء المؤتمر. لكن أحد المبعوثين ممن أخذ الكتيب كان من بنك فيرست بينسيلفانيا، الذي طلب 6 من «هذه الفكرة الجديدة».



وحين حمل فكرته إلى اليابان، قيل له: شكرًا جزيلاً، سنعمل على تطوير أجهزتنا الخاصة. ومع ذلك سندفع رسوم الحقوق الأدبية للفكرة لمدة سبع سنوات.

ولد جون أدريان بارون في 1925 في شيلونغ التي كانت تعرف حينئذ بـ «اسكتلندا الشرق» وهي الآن عاصمة ولاية ميغالايا الهندية. والده ويلفريد بارون كان مهندساً في البحرية العسكرية في حين كانت والدته دوروثي «دولي» شيفرد لاعبة تنس من الطراز العالمي، وتتخذ شيفرد بارون كاسم للعائلة، وهو ما أخذه ابنها منها وبات يستخدمه أيضاً. وقد فازت بدورة ويمبلدون للتنس لزوجي السيدات في عام 1931.

جون الصغير الذي أرسل مع مربيته إلى بريطانيا، عُد نفسه «آخر أبناء حاكم الهند راج». تعلم في مدرسة ستووجامعة ايدنبرغ وكلية ترنتي، كامبردج. وتخلت مدة دراسته الحرب العالمية الثانية، الأمر الذي أدى إلى انقطاعه خلالها عن الدراسة. وخدم الفرقة السادسة المحمولة جواً في بورما وفلسطين.

انضم إلى مجموعة دي لا رو في 1950، واحدة من أولى أفكاره الناجحة كانت أن يجعل من كوبونات مسحوق الفسيل بيرسيل، تبدو وكأنها أوراق نقد حقيقية لتعزيز المبيعات لربات المنازل.

عاش في مانهاتن خلال عقد الستينيات، وقد أعجبه فكرة العربات المدرعة التابعة لـ «ويلز فارغو» لنقل الأموال من وإلى البنوك، ونقل الفكرة إلى بريطانيا. وبعد إبرام عقد بين دي لا رو وويلز فارغو، أصبح أول رئيس للشركة التابعة الجديدة «سكويريتي اكسبريس»، التي قضت مبيعاتها بعد حادثة السطو المسلح الشهيرة على القطار في بريطانيا عام 1963.

في 1985، تقاعد شيفرد بارون في منزل ريفي اسكتلندي، حيث كان يقضي وقته بالاستمتاع بالصيد والرماية وتربية الحلزون وتشجيع الاستثمار في المنطقة بصفته رئيساً من دون أجر لمؤسسة روس أند كرومارتي. وللإبقاء على حيوانات الفقمة المفترسة بعيداً عن مزارع السلمون، ابتكر مكبرات للصوت تحاكي صوت الحوت القاتل، لكنه اعترف بأن ذلك الاختراع كان أقل نجاحاً من فكرة أجهزة الصراف الآلي.

وقال شيفرد بارون في مقابلة مع هيئة الإذاعة البريطانية بي.بي.سي عام 2007 احتفالاً بالذكرى الأربعين لفكرته «سيطرت عليّ فكرة أنه يجب أن تكون هناك وسيلة كي أصل إلى أموالني في أي مكان في العالم... استلهمت الفكرة من ماكينة تخرج قطعاً من الشوكولاتة مع استبدال الشوكولاتة بالنقود».

## السحاب

### فكرة

قدم جودسون اختراعه لإنقاذ الناس من  
عناء (يزرر) ويفك أزرار أحذيتهم كل يوم.

**يستخدم السحاب** في الملابس والحقائب  
والمنتجات الجلدية وقد حلّ محل الأزرار في كثير  
من الملابس سواء للرجال أو السيدات أو الأطفال،  
وعلى بعد آلاف الأميال تنتج المصانع يوميًا أحجامًا  
مختلفة من السحاب، وذلك تلبية لاحتياجات  
المستهلكين، جاء ذلك بفضل الجهود المبكرة  
للمخترعين منذ أكثر من 100 سنة.

عُرف السويدي جيدون صندباك Gideon  
Sundback باختراع السحاب، ولكن هناك من  
سبقه إلى فكرة هذا الاختراع.

في عام 1851 اخترع إلياس هاوي Elias Howe  
جهازًا يوازي سوستة اليوم أطلق عليه (غالق  
الملابس التلقائي المستمر، an Automatic  
Continuous Clothing Closure) ولكن إلياس لم  
يكن مهتمًا بتسويق اختراعه الصغير الجديد،  
حيث أولى كل اهتمامه لماكينة الخياطة التي  
اخترعها عام 1846.



بعد أربعة وأربعين عامًا، اخترع المهندس الأمريكي وتكومب جودسون Whitcomb L. Judson مشبك لوكر، وهو جهاز مماثل للذي اخترعه إلياس هاو في 1851.

وكان قصة اختراع السوستة لأن صديقه كان يعاني من مرض في عموده الفقري وآلام في ظهره.. وكان الانحناء لفترة طويلة لربط خيوط حذائه وإغلاقه تتعبه جدًا، فأراد جودسون أن يبتكر وسيلة إغلاق سهلة وسريعة، لا تحتاج إلا لاستخدام يد واحدة.

وكون السوستة هي الأولى في السوق فقد أعطي جودسون الفضل في اختراعها، وحصل عام 1893 على براءة اختراع، لكنه لا يستخدم كلمة السحاب. قدم جودسون اختراعه لإنقاذ الناس من عناء (يزرر) ويفك أزرار أحذيتهم كل يوم، كما يظهر في صياغة طلب البراءة. ويصف هذا في اختراعه U.S.P. 557207.

تعاون جودسون مع رجال الأعمال الكولونيل لويس ووكر، أطلق جودسون شركة يونيفرسال لتصنيع جهازه الجديد (السحاب) في شيكاغو، ثم انتقلت إلى إليريا، أوهايو. ومن ثم انتقلت إلى ولاية بنسلفانيا، وبعد ذلك إلى هوبوكين، نيو جيرسي. وشارك في معرض شيكاغو العالمي عام 1893، وأقبل أمام الجمهور أحد الأحذية بواسطة اختراعه الجديد! لقي جودسون القليل من النجاح التجاري.

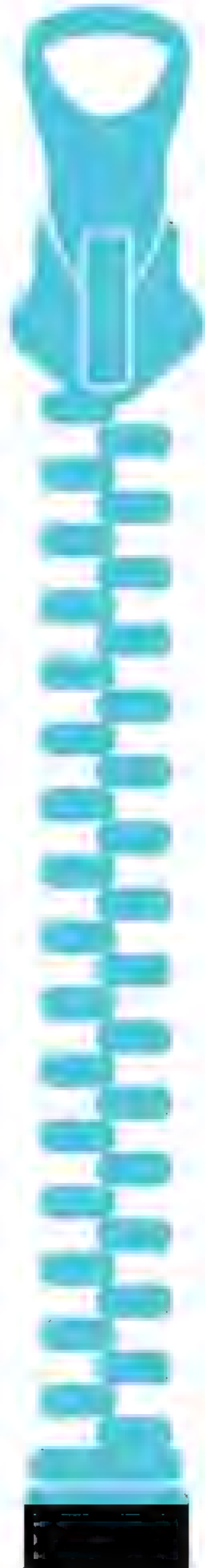
ولد جودسون في شيكاغو في 7 آذار/مارس 1846 وتوفي في 7 كانون الأول/ديسمبر 1909. في عام 1889 حصل جودسون على 30 براءة اختراع أربع عشرة براءة اختراع تتعلق بالسكك الحديدية.

### جيدون صندباك

جيدون صندباك هو مهندس كهربائي أمريكي من أصل سويدي. ارتبط اسمه باختراع السحاب.

في عام 1905، بدأ جيدون صندباك العمل في شركة وستنجهاوز للكهرباء والتصنيع في مدينة بيتسبرغ، بولاية بنسلفانيا. وفي عام 1906، التحق صندباك بالعمل في شركة





يونيفرسال فاستنر في مدينة هوبوكن، بولاية نيوجيرسي. ثم في عام 1909، تزوج صندباك من إلفيرا أرونسن ابنة بيتر أرونسن، الذي كان مديرًا لأحد المصانع. وبعد ذلك، ترقى صندباك في العمل، ليصبح مدير التصميم في شركة يونيفرسال فاستنر.

لقد خطا صندباك في مجال تطوير السوستة عدة خطوات في ما بين عامي 1906 و1914، بينما كان يعمل لدى شركة عرفت في ما بعد باسم Talon، Inc. وقد أضاف إلى تصميمات المهندسين الآخرين من أمثال إلياس هاوي وماكس وولف تكومب جادسون. وقد كان مسؤولاً عن تحسين ما عرف باسم Judson C-curity Fastener. وفي ذلك الوقت، كان منتج الشركة لا يزال قائماً على المشابك ذات العيون. وقد طور صندباك إصداراً محسناً من C-curity، باسم (Plako)، ولكنها أيضاً كانت غالباً ما تنفتح، ولم تحقق نجاحاً أكثر من الإصدارات السابقة. وأخيراً قدم صندباك حلاً لتلك المشكلة في عام 1913، وذلك باختراع أول إصدار لا يعتمد على مبدأ المشابك ذات العيون، وقد كان ذلك (السوستة عديمة المشابك رقم 1). وقد زاد عدد عناصر الربط من أربعة لكل بوصة إلى عشرة أو أحد عشر. وتميز اختراعه بصفين من الأسنان مواجهين لبعضهما، ويتم جذبهما في قطعة واحدة من خلال الجرار، كما زاد من حجم

الفتحة الخاصة بالأسنان التي يوجهها الجرار.

في عام 1914، طور صندباك إصداراً يعتمد على الأسنان المتشابكة، (السوستة عديمة المشابك رقم 2)، التي كانت تمثل السوستة المعدنية الحديثة بجميع عناصرها الأساسية. وفي هذه السوستة، يتم ثقب كل سن بحيث يكون به نقرة في أسفله ونتوء أو بروز مخروطي في أعلاه. ويتعشق النتوء أعلى السن في النقرة المقابلة له أسفل السن التي تتبعه على الجانب الآخر، حيث يتم جمع شريطي الأسنان معاً من خلال قناتي الجرار اللتين تتخذان شكل الحرف Y. ويتم تثبيت الأسنان بإحكام في رباط قوي من القماش، الذي يمثل حرف حاشية شريط القماش، الذي يربط السوستة بالثوب، وذلك بحيث تتم موازنة الأسنان على أحد الجانبين بمقدار نصف ارتفاع السن من تلك الأسنان الموجودة على شريط الجانب الآخر. ويتم تثبيتها بإحكام بالرباط والشريط الذين بمجرد تعشيقيهما لا تكون هناك مساحة كافية للسماح بانحلالهما. فالسن لا يمكن أن ترتفع بعيداً عن النتوء أسفلها بما يكفي لانفكاكها، كما أن النتوء أعلاها لا يمكن أن يسقط من النقرة في السن التي تعلوها. وقد تم إصدار براءة اختراع الولايات المتحدة رقم 1219881 (للسوستة القابلة للانفصال) في عام 1917.

يرجع استخدام اسم السحاب إلى عام 1923 عن طريق شركة B.F. Goodrich - الاسم الذي استمر حتى يومنا هذا - التي استخدمت الأداة في أحذيتها الجديدة. وفي البداية، كانت الأحذية وأكياس التبغ والحقائب تمثل الاستخدام الأساسي للسحاب، وقد استغرق الأمر عشرين عاماً أخرى حتى انتشرت في مجال الأزياء.

في عام 1930، بدأت حملة المبيعات للملابس، وتميزت بسحاب للملابس الأطفال. وأشادت الحملة لتعزيز الأطفال على الاعتماد على أنفسهم مما يجعل من الممكن بالنسبة لهم لباس في المساعدة الذاتية للملابس

وقد لاق السحاب قبولاً واسعاً إبان الحرب العالمية الثانية في صناعة السراويل وفتحات التنورة والفساتين.

لقد صمم صندباك أيضاً آلة صناعة السحاب الجديدة. وقد تم تأسيس شركة

لايتنينج فاستر كواحدة من أوائل مصنعي السحاب في مدينة سانت كاثرينز، بولاية أنتاريو. وعلى الرغم من أن صندباك كان كثير التردد على المصنع الكندي بصفته رئيس الشركة، فإنه قد أقام في مدينة ميدفيل، بولاية بنسلفانيا وظل مواطناً أمريكياً. وقد حصل صندباك على الميدالية الذهبية من الأكاديمية السويدية الملكية للعلوم الهندسية في عام 1951.

وتوفي صندباك إثر إصابته بأزمة قلبية في عام 1954. وفي عام 2006، تم تكريم جيدون بإدراجه في قائمة قاعة مشاهير المخترعين الوطنيين عرفاناً بإنجازاته في تطوير السحاب.

## الدائرة المتكاملة IC

### فكرة

«مع ظهور الترانزستور والعمل على أشباه الموصلات، يبدو الآن من الممكن أن نتصور المعدات الإلكترونية في كتلة صلبة مع عدم وجود أسلاك توصيل. قد تتكون كتلة من طبقات».



جيفري دامر

في عالمنا اليوم أصبحت الأجهزة الإلكترونية صغيرة الحجم، حتى وصلت إلى أحجام متناهية الصغر. ودخلت الدوائر المتكاملة في جميع الأجهزة، التي نستخدمها اليوم كالراديو والتلفزيون والكمبيوتر والهواتف المحمولة وغيرها.

وعُرف العالم بأن مخترع الدائرة المتكاملة (IC) هو العالم الأمريكي جاك كيلبي Jack Kilby الذي حصل على براءة اختراع للدوائر المتكاملة.



جاك كيلبي

لكن الحقيقة تقول: إن المهندس البريطاني جيفري وليام أرنولد دامر Geoffrey W. A. Dummer سبقه باختراع الدوائر المتكاملة.

وجيفري دامر هو مهندس إلكترونيات إنجليزي يرجع إليه الفضل بأنه أول شخص وضع تصور أول نموذج من الدوائر المتكاملة وبناءها، وأطلق عليها رقاقة، وذلك في أواخر الأربعينيات وبداية



الخمسينيات من القرن العشرين.

ولد جيفري وليام أرنولد دامر في هال في 25 شباط/فبراير 1909، ودرس الهندسة الكهربائية في كلية مانشستر للتقنية في بداية الثلاثينيات. عمل في الأربعينيات في مؤسسة أبحاث الاتصالات في مالفيرن.

في عام 1935 انتقل إلى شركة AC Cossor المحدودة للعمل على أنابيب أشعة الكاثود، وفي عام 1938 انتقل إلى شركة سالفورد للأدوات الكهربائية، وعمل في مختبرات عالية التردد. وفي العام التالي انضم لدى المؤسسة الملكية للرادار التابعة لوزارة الدفاع البريطانية.

في كانون الثاني/يناير عام 1947 قدم أول دائرة متكاملة مغلقة بوعاء بلاستيكي لحماية مكوناتها من الصدمات والرطوبة.

في عام 1952 شارك في مؤتمر بواشنطن العاصمة لمكونات الأنظمة الإلكترونية، وذلك قبل نحو ست سنوات من جاك كيلبي الذي حصل على براءة اختراع الفكرة نفسها وأعلن عنها.

في نهاية المؤتمر قدم ورقة جاء فيها:

«مع ظهور الترانزستور والعمل على أشباه الموصلات، يبدو الآن من الممكن أن نتصور المعدات الإلكترونية في كتلة صلبة مع عدم وجود أسلاك توصيل. قد تتكون كتلة من طبقات».

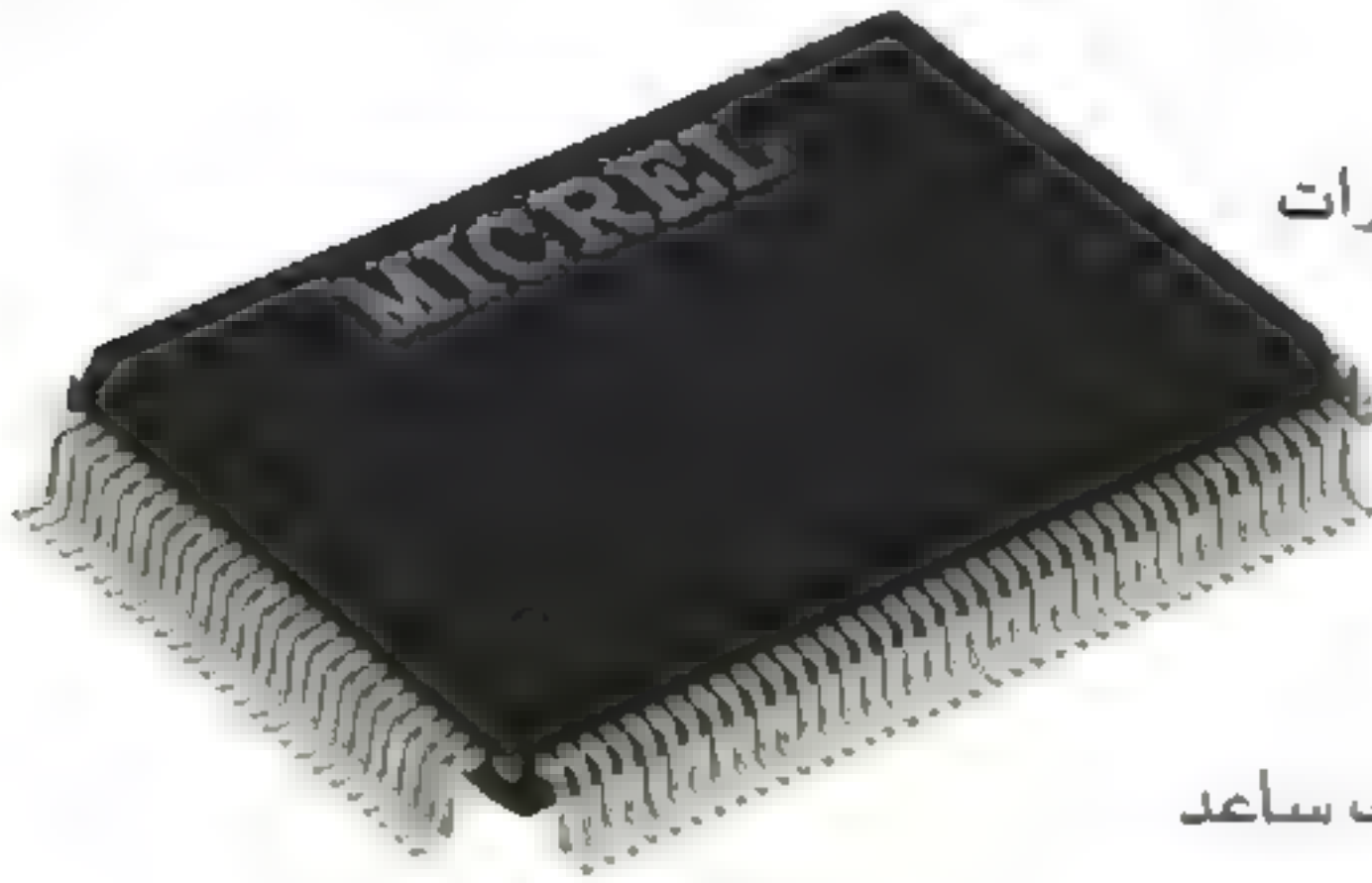
ويُعد هذا أول وصف عام للدائرة المتكاملة.

بعد ذلك بدأ حملة لتشجيع الاستثمار البريطاني في تطوير IC، ولكنه قوبل بالامبالاة.

في أثناء وبعد الحرب العالمية الثانية لوحظ وصلات بعض الأجهزة الحاسوبية على مستوى كبير من التعقيد، وكذلك الخسائر الناجمة عن التوقف، التي تجاوزت الفوائد المتوقعة. كان بوينغ B-29 (وضع في الخدمة في عام 1944) احتوى على 300-1000 من

الأنابيب المفرغة حيث بلغ آلاف الأنابيب المفرغة الآلاف في أجهزة الكمبيوتر المتقدمة، التي تجاوزت أكثر من 17.000 في كمبيوتر ENIAC عام 1946.

ومع اختراع الترانزستور في عام 1948 إلى توقع حدوث ثورة تكنولوجية جديدة. فكان كتاب الخيال العلمي والصحفيين بشروا بظهور وشيك «للآلات الذكية»، التي ستشمل جميع جوانب الحياة.



وعلى الرغم من الترانزستورات لم يقلل من حجم واستهلاك الطاقة، فإنه لم تحل المشكلة خاصة في الأجهزة الإلكترونية المعقدة، وعلى العكس من ذلك ساعد الترانزستور في خفض الأجهزة الصغيرة.

في عام 1956 أنتج نموذج أولي للدائرة المتكاملة IC، ولكن عُدَّ عمله من قبل وزارة الدفاع البريطانية غير عملي بسبب التكلفة العالية.

في الولايات المتحدة، في تشرين الأول/أكتوبر 1952، طلب برنار أوليفر براءة اختراع لطريقة تصنيع ثلاثة من الترانزستورات المتصلة كهربائياً مع أشباه الموصلات، وفي 21 أيار/مايو 1953، طلب هارويك جونسون براءة اختراع لطريقة تشكيل مكونات الإلكترونيات المختلفة - الترانزستورات، المقاومات، المكثفات وقام بجمعها وتوزيعها - على شريحة واحدة. عمل جونسون هذا لم يقدم أي إجراء تكنولوجي، وليس من المعروف ما إذا أنتج هذه الدائرة المتكاملة.

في عام 1959، حصل جاك كيلبي على براءة اختراع للدائرة المتكاملة، في 28 آب/أغسطس 1958، تمكن من تجميعها وحصل على النموذج الأول من IC باستخدام مكونات منفصلة، وحصل على موافقة لتنفيذها على رقاقة واحدة.

وفي نيسان/أبريل 1960، أعلنت شركة Texas Instruments عن أول دائرة متكاملة في

العالم، وأنها متاحة في السوق، بدأت مبيعاتها فقط في صيف عام 1961.

في عام 2000 دخل دامر دار لرعاية المسنين في مالفيرن، وتوفي بسبب السكتة الدماغية في أيلول/سبتمبر 2002، البالغ من العمر 93 عامًا.

في عام 2000، منحت لجنة نوبل جائزة نوبل في الفيزياء لكيلبي «لدوره في اختراع الدوائر المتكاملة».

كتب الرئيس الأمريكي بيل كلينتون لتهنئته: «يمكنك أن تفخر، مع العلم بأن عمالك سوف يساعد على تحسين الحياة للأجيال القادمة».

ولد جاك كيلبي في جيفرسون سيتي، ميزوري في 8 تشرين الثاني/نوفمبر 1923، وتوفي من مرض السرطان في دالاس، تكساس في 20 حزيران/يونيو 2005. مهندس كهربائي أمريكي، وهو أيضًا مخترع الآلة الحاسبة المحمول والطابعة الحرارية، ولديه سبعة براءات اختراع.

حصل كيلبي على درجة البكالوريوس في العلوم من جامعة إلينوي في أوربانا شامبين، وفي عام 1947، حصل على شهادة البكالوريوس في الهندسة الكهربائية. وحصل على درجة الماجستير في العلوم في الهندسة الكهربائية من جامعة ويسكونسن - التمديد في ميلووكي (التي أصبحت فيما بعد جامعة ويسكونسن ميلووكي) في عام 1950.

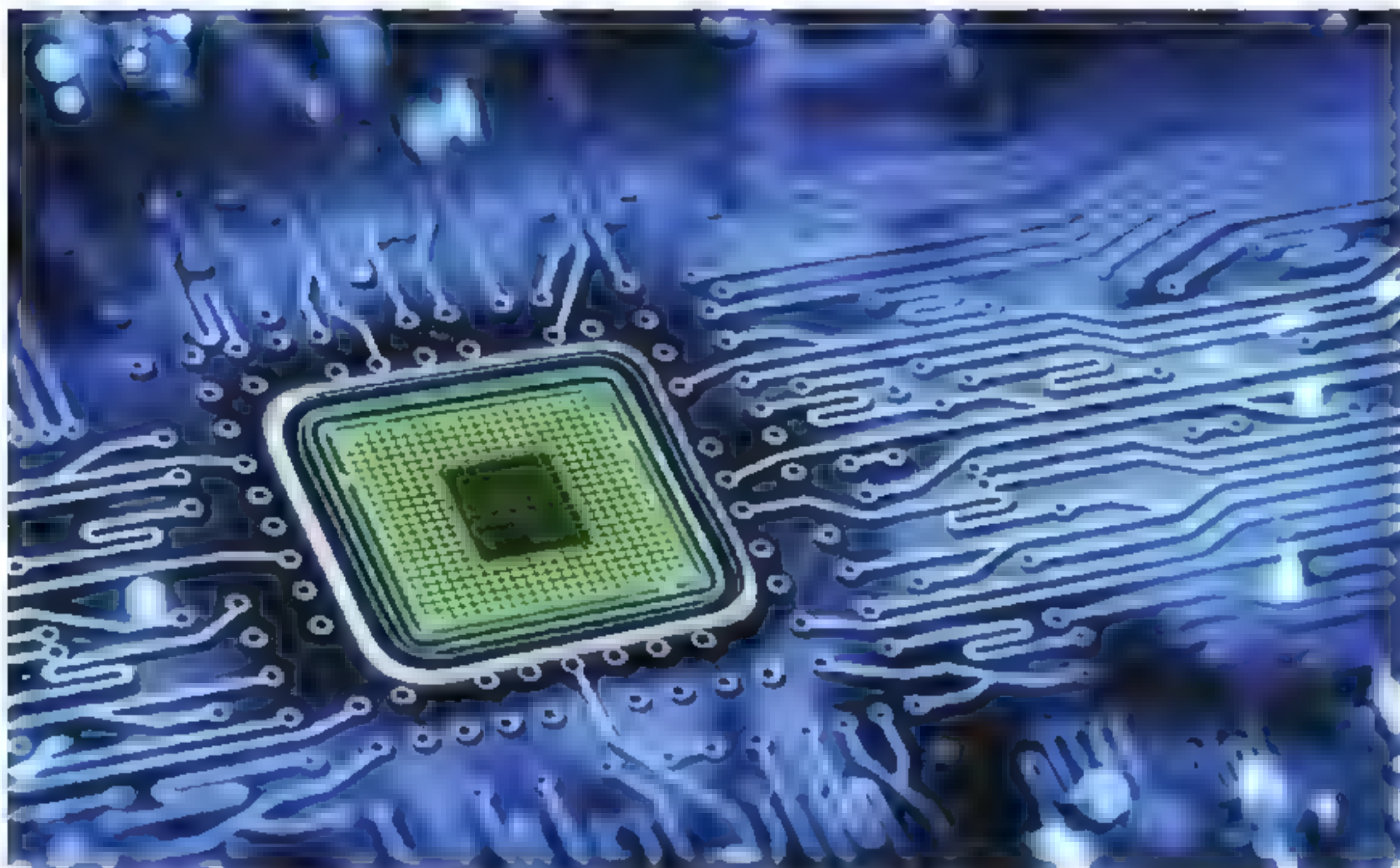
#### فكرة الدائرة المتكاملة IC – integrated circuit

الفكرة الأساسية للدوائر المتكاملة هي إنشاء مربعات خزفية صغيرة (رقاقات - wafers)، كل منها يحتوي عنصرًا منمنمًا (بالغ الصغر). وهذه العناصر يمكن أن تدمج فيما بعد وتوصل إلى شبكة مدمجة ثنائية الأبعاد أو ثلاثيتها. هذه الفكرة، والتي بدت واعدة جدًا عام 1957 قدمت للجيش الأمريكي من قبل جاك كيلبي، Jack Kilby، الذي قدمت له كافة الحوافز الممكنة، ليقدّم أخيرًا تصميمًا ثوريًا جديدًا هو الدوائر المتكاملة التي أصبحت تعرف حاليًا بالـ IC. أول دائرة متكاملة صنعت بشكل مستقل من قبل عاملين هما: جاك كيلبي، العامل لدى شركة Texas Instruments، التي كانت عبارة عن (دائرة



صلبة) مصنوعة من الجرمانيوم، والعالم الآخر هو روبرت نويس Robert Noyce، الذي كان يعمل في شركة Fairchild Semiconductor والذي قام بصنع دارة أكثر تعقيداً من سابقتها وأساسها السيليكون.

هكذا ولدت الدارات المتكاملة، ومن حينها بدأت عمالقة شركات صناعة الإلكترونيات منافستها على إنتاج أصغرها، أسرعها، وأفضلها أداءً. حتى أصبحت موجودة في كل شيء كهربائي تقريباً. والدارة المتكاملة عبارة عن دارة بكاملها موجودة في قطعة صغيرة من السيليسيوم (السيليكون) أبعادها بحدود (1.5 mm x 1.5 mm x 0.2 mm)، وتحتوي على عدد كبير من العناصر الإلكترونية: ترانزستورات، متصلات ثنائية، مقاومات، مكثفات.. وذلك حسب نوعها. ويصل عدد العناصر في البعض منها حالياً إلى 106 عنصر، وتتصل الدارة المتكاملة مع الدارة الخارجية بواسطة ما يدعى دبائيس (Pins).



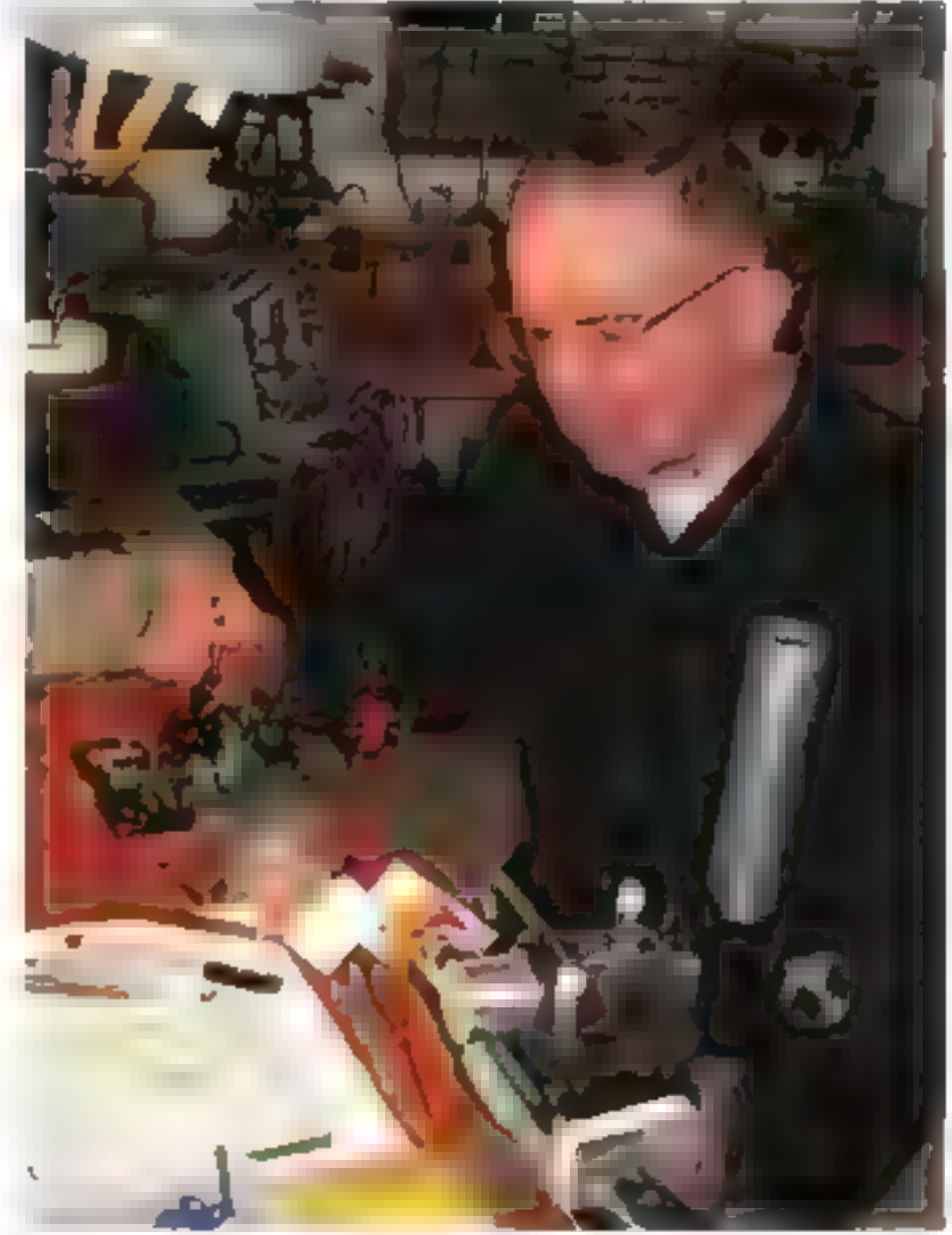


## القرص المدمج

### فكرة

استخدام إبرة الصبار وثبتها في جهاز الفونوغراف، ولكنه استمر في التفكير في طريقة أفضل للتسجيل، وبما أنه فيزيائي متخصص وبارع في الأجهزة الكهربائية، فما كان منه إلا أن فكر بطريقة مبتكرة وجديدة، قلبت موازين صناعة تخزين البيانات؛ حيث استخدم الضوء بدلاً عن الطريقة السابقة.

**ابتكار القرص المدمج CD - بالتأكيد - يُعد**  
واحدًا من أبرز المنجزات العلمية في عصرنا..  
صار هذا القرص الرقيق - في زمن قياسي -  
عنصرًا أساسيًا مصاحبًا لكل فعالية إنسانية بكل  
تفاصيلها، ويعيدها في لحظة طرف إليك، وأنت  
وراء جهاز الحاسوب، موفرًا عليك الوقت والجهد  
والسعي الطويل وراء المعارف التي خزنتها سابقًا  
فيه.



جيمس راسيل

إنه ابتكار مدهش فعلاً، يُضاف إلى مجموعة  
المنجزات التقنية التي يقدمها لنا - يوماً بعد آخر -  
عمل الخبراء وسهر الباحثين المخترعين.

بدل مصطلح CD-ROM على الجملة Compact  
Disc read-only memory، وتعني الأقراص  
المضغوطة القابلة للقراءة فقط، التي تحقق  
باكتشافها وتداولها فيما بعد قفزة هائلة لانتشار  
ملفات الصوت والصورة، ويعرف الكثير أن القرص

**SONY**  
**PHILIPS**



الدمج هو فكرة وابتكار شركة سوني أو شركة فيليبس،  
ولكن هذا غير صحيح، ويرجع اكتشافها إلى  
المهندس الكهربائي والعالم الفيزيائي  
جيمس راسيل James Russell .

تقول الرواية: كان راسيل  
يتضايق كثيراً من التلف الذي  
يصيب تسجيلات الفونوغراف  
(والفونوغراف هو جهاز صوتي  
قديم)، حيث كان يمتلك الكثير منها،  
فحاول جاهداً أن يتخلص من تلك  
المشكلات وتحسين الجودة والنوعية،  
التي كان أيضاً غير راض عنها في تلك التسجيلات.

فبدأ باستخدام إبرة الصبار، وثبتها في جهاز الفونوغراف، ولكنه استمر في التفكير  
في طريقة أفضل للتسجيل، وبما أنه فيزيائي متخصص وبارع في الأجهزة الكهربائية  
حيث إنه صمم أول جهاز (لحام) يستخدم الحزمة الإلكترونية في تشغيله، فما كان منه  
إلا أن فكر بطريقة مبتكرة وجديدة قلبت موازين صناعة تخزين البيانات؛ حيث استخدم  
الضوء بدلاً عن الطريقة السابقة، وذلك بالتعبير عن الخانتين (0) و (1) بـ (عاتم)  
و(مضيء)، وبهذه الطريقة لن يكون هناك سهولة في التلف أو الضرر.

هكذا كانت الفكرة، وبعد سنوات من العمل المتواصل وبتشجيع من الشركة أو المؤسسة  
التي يعمل بها، استطاع راسيل في عام 1970 أن ينجح في اختراع أول تسجيل (رقمي-  
ضوئي)، حيث قام بالتسجيل على طبق كبير حساس للضوء في خانات دقيقة تحتوي  
(الضوء، العتمة) بدل (0.1)؛ حيث إن قطر كل خانة (1 ميكرون = 10 مرفوع للأس 6-  
من المتر)، ويقرأ تلك الخانات شعاع ليزري، الذي بدوره ينقلها إلى الحاسب الآلي، الذي  
يترجمها إلى إشارات إلكترونية، لتحويلها في النهاية إلى صوتية أو مرئية.

ولد راسيل في واشنطن عام 1931م، وفي عام 1953 حصل على درجة البكالوريوس في الفيزياء من كلية ريد في بورتلاند. انضم إلى مختبرات جنرال إلكتريك في ريتشلاند، واشنطن.

في عام 1965، انضم راسيل إلى المختبر الوطني في معهد باتيل في ريتشلاند. وهناك، في عام 1965، اخترع راسيل المفهوم الشامل للتسجيل الرقمي الضوئي، التي تشكل الأساس المادي لتكنولوجيا أقراص الفيديو، CD وأقراص DVD.

في عام 1970 منح راسيل براءة اختراع لهذا القرص.

وكعادة الاكتشافات الجديدة حيث تواجه بالخوف والتوجس لم يجد راسيل أحداً يتبنى هذه الفكرة حتى قبلت شركة سوني اليابانية شراء حقوق الملكية الفكرية لتبدأ مرحلة الإنتاج التطوير، حتى وصلت (هذه التقنية إلى ما يسمى Digital Versatile Disc DVD)؛ وهو ما يستطيع تسجيل وتخزين البيانات بشكل مكثف أكثر بكثير من قرص الليزر العادي.

وفي السبعينيات تمكن الياباني هيتارو ناكاجيما الرائد في الصوت الرقمي، الذي كان يقود شركة سوني من تطوير القرص المضغوط. كم طور هيتارو ناكاجيما في وقت مبكر مسجل الصوت الرقمي NHK في عام 1970، وفي أيلول/سبتمبر 1976 أعلنت شركة سوني لأول مرة عن القرص المضغوط. وبعد ذلك بعام، في أيلول/سبتمبر 1977، أظهرت شركة سوني للصحافة القرص المضغوط ذو الـ 30 سم.

في عام 1984 قامت شركتا فيليبس وهيتاشي بعرض خاص لجهاز تشغيل القرص الصوتي اقرأ ما في الذاكرة فقط CD-ROM، وذلك بعد النجاح الذي صادفه القرص الصوتي CD، ودخل الأسواق التجارية في النصف الأول من عام 1985 مع كافة المعايير والمواصفات الخاصة بالجهاز والقرص في مطبوع أطلقت عليه الشركتان المنتجتان اسم الكتاب الأصفر، وهما فيليبس وسوني صاحبتا الامتياز لهذا القرص وأغلب الأقراص الرقمية وفي عام 1987 ظهر القرص المضغوط الذي أضيفت له المعلومات الصورية الثابتة والمتحركة، ليكون شاملاً لكافة أوعية المعلومات الصوتية والنصية والصورية



الثابتة والمتحركة من قبل شركتي فيليبس وسوني، وعُرف بالقرص المتفاعل Compact Disc Interactive، حيث أصبح بالإمكان الاطلاع والاستفادة من كافة المعلومات بأوعيتها المختلفة من خلال وعاء واحد وبأسلوب عرض تفاعلي لجميع المعلومات، وسرعان ما تطورت هذه الأقراص، وظهرت أنواع منها الأقراص Photo-CD الذي ظهر عن شركتي فيليبس وكوداك عام 1990 وله قابلية على اختزان الصور الفوتوغرافية.

وقد حالت الأسعار الباهظة لمشغلات الأقراص المدمجة دون انتشار استخدامها مباشرة حتى أواخر حقبة الثمانينيات من القرن الماضي، لتشهد صناعتها منذ ذلك التاريخ، انتشارًا واسعًا.

وحل القرص المدمج منذ التسعينيات محل الأسطوانات قبل أن يتسع نطاق استخدامه إلى تطبيقات جديدة، مثل أقراص تخزين المعلومات والبرامج والأفلام (دي في دي DVD).

وخلال تلك المدة والسنوات الخمس الأولى من القرن الحالي، ازدهرت صناعة التسجيلات، وبدأ عشاق الموسيقى باستخدام الأقراص المدمجة عوضًا عن أشرطة الكاسيت، ما جعل الأقراص المدمجة أكثر شيوعًا.

ودفع انتشار الأقراص المدمجة الموسيقية إلى ظهور تكنولوجيا وأجهزة جديدة وتطورت استخداماتها لأغراض تخزين البيانات والأفلام، ما ساعد على تحقيق دفعة قوية في صناعة الأقراص.

وفي وقت مبكر من عام 2000 كان مشغل CD حلّ محل شريط الكاسيت كتجهيز قياسي في السيارات الجديدة، ومع تزايد شعبية مشغلات الصوت الرقمي وتخزين الموسيقى والبيانات، ويجري الآن التخلص مشغلات الـ CD من السيارات لصالح المدخلات ووصلات أجهزة USB أو ما يعرف بـ (الفلاش ميموري).

وفي الوقت نفسه، بدأت مبيعات الأقراص المدمجة تتراجع، وذلك بعد سنة 2000.



# عبور المحيط الأطلسي

## لندن لندن

### سبعة

#### ساعات واثني عشر دقيقة

كان أول عبور مباشر للمحيط الأطلسي تم في 14 حزيران / يونيو 1919، حين انطلق جون الكوك و آرثر براون من سانت جون، نيوفاوندلاند بكندا في الساعة 01 45 بالتوقيت المحلي في طائرة بمحركين من طراز فيكرز فيمي. حيث استمر في التحليق لمدة 16 ساعة و 12 دقيقة، قطعاً خلالها مسافة قدرها 3.190 كم إلى كليفتن بأيرلندا.

**كان المحيط الأطلسي يشكل حاجزاً كبيراً للطيارين في بداية القرن العشرين لطول المسافة ومحدودية قدرة الطائرات آنذاك في تحدي هذا الحاجز، ويعد عبور هذا المحيط ضرباً من المفامرة الخطرة.**

وكان الطيار والمهندس الأمريكي Charles Lindbergh - تشارلز ليندبرغ هو الأول من عبور المحيط الأطلسي عن طريق الجو منفرداً، الذي قطع رحلة التي تستغرق 33 ساعة ونصف الساعة، وتبلغ 3.600 ميل إلا أن نحو 85 طياراً قد سبقوه في تخطي ذلك الحاجز المائي على مدار ثماني سنوات كاملة.

وقد حقق هذا الإنجاز لأول مرة عن طريق اثنين من الطيارين الإنجليز هما John Alcock جون الكوك و Arthur Brown آرثر براون، وتكرر الإنجاز بعدهما لمرات متكررة إلى أن جاء الطيار الأمريكي



الطائرة التي غبر بها كل من جون الكوك وأرثر براون المحيط الأطلسي



ليندبرغ ليحقق الإنجاز منفردًا، الأمر الذي يعني أنه ظل بلا نوم لمدة 33 ساعة ونصف، في وقت لم يعرف فيه الطيران الليلي بعدا وذلك في سنة 1927 بواسطة طائرة اسمها (روح سانت لويس) متوجهًا إلى باريس.

وفي سنة 1953 أي بعد رحلته بستة وعشرين عامًا. نشر ليندبرغ كتابًا وصف فيه مغامرته التاريخية وما خالجه خلالها من مشاعر، وقصّ كيف وضع تصميم الطائرة بنفسه، ثم كيف قادها، وحمل كتاب ليندبرغ عنوان (روح سانت لويس).

لكن كان أول عبور مباشر للمحيط الأطلسي تم في 14 حزيران/يونيو 1919 حين انطلق جون ألكوك وأرثر براون من سانت جون، نيوفاوندلاند بكندا في الساعة 01:45 بالتوقيت المحلي في طائرة بمحركين من طراز فيكرز فيمي. حيث استمرا في التحليق لمدة 16 ساعة و 12 دقيقة، قطعًا خلالها مسافة قدرها 3.190 كم إلى كليفتن بأيرلندا.

ونظرًا لعدم موثوقية المحركات المكبسية في ذلك الوقت، فإن الرحلات البعيدة عن اليابسة كانت تعد محفوفة للغاية بالأخطار. ولا بُد من توفر أكثر من اثنين من المحركات عند الطيران لمسافات طويلة تمر فوق مناطق وعرة التضاريس، أو فوق المحيط.

وحصلًا على جائزة 10.000 جنيهه استرليني مقدمة من صحيفة الديلي ميل اللندنية

لأول رحلة بدون توقف عبر المحيط  
الأطلسي.

بعد أيام قليلة من هذه الرحلة تم  
تكريم كل من الكوك وبراون في حفل  
استقبال في قلعة وندسور من قبل  
الملك جورج الخامس، وخلع عليهما  
وسام فارس.

ولد جون الكوك في 5 تشرين الثاني/  
نوفمبر 1892 في سيمور غروف،  
(سترتفورد)، لانكشاير، إنجلترا،  
وتوفي في 18 كانون الأول/ديسمبر



الصفحة الأولى من صحيفة الديلي ميرور

1919 في تحطم طائرة برمائية جديدة من طراز فيكرز فايكنغ عند تجربتها قرب روان  
في نورماندي لانعدام الرؤية بسبب الضباب، وكان ذلك في أول معرض للطيران بعد  
الحرب العالمية الأولى في باريس بعد أن عانى بكسر في الجمجمة.

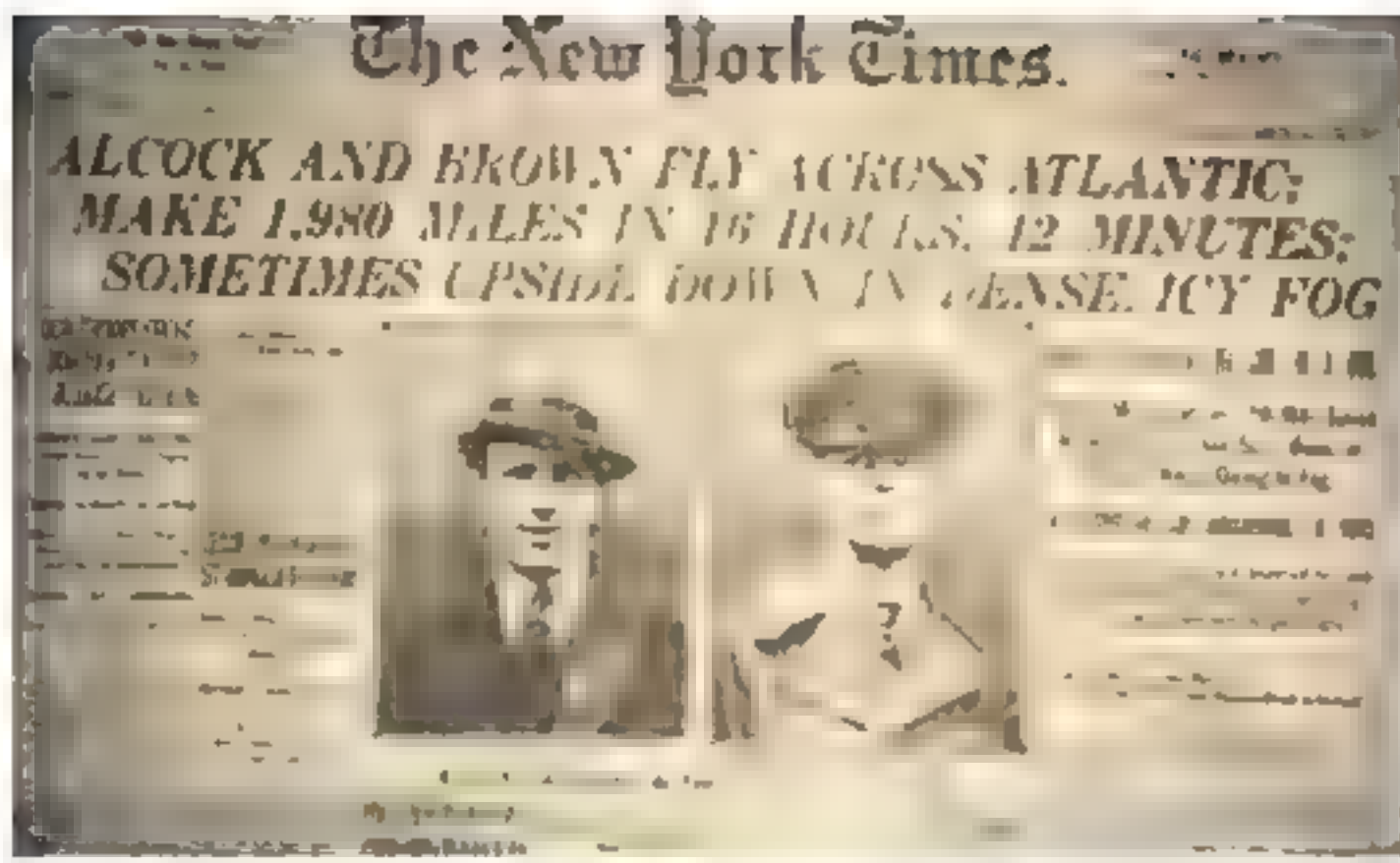
التحق بكلية سانت توماس الابتدائية ومدرسة هياوس في ليثام سانت. أصبح مهتمًا  
للطيران في سن 17.

عمل الكوك ميكانيكيًا في مطار بروكلاندز، وتعلم الطيران في مدرسة Ducrocq،  
وحصل على رخصة طيار في تشرين الثاني/نوفمبر عام 1912.

ولد اللفتنانت كولونيل السير آرثر ويتن براون Arthur Whitten Brown في 23 تموز/  
يوليو 1886 في غلاسكو لوالدين أمريكيين، وتوفي في 4 تشرين الأول/أكتوبر 1948.

بدأ براون مشواره في الهندسة قبل اندلاع الحرب العالمية الأولى، حيث أرسله والده إلى  
اسكتلندا للتدرب في مصنع وستنجهاوز البريطاني في مانشستر. وفي عام 1914 جُند في  
صفوف اللواء (UPS) وكان عليه أن يحصل على الجنسية البريطانية.





الصفحة الأولى من صحيفة نيويورك تايمز

حصل آرثر ويتن براون على  
رتبة الإمبراطورية البريطانية.

عودة إلى الطيار تشارلز لنديبرغ  
الذي عبر المحيط الأطلسي على  
متن طائرة، حائزاً على إعجاب  
الناس حول العالم.

ولد لنديبرغ في ديترويت بولاية ميشيغان في 4 شباط/فبراير 1902. بدأ تعلم الطيران في 1922 عندما كان عمره 20 سنة. التحق لنديبرغ بسلاح الجو الأمريكي ليتعلم المزيد من الطيران. قرر لنديبرغ المحاولة للفوز بجائزة الأورتيغ، التي قدرت قيمتها بـ 25.000، بمساعدة سكان مدينة سانت لويس، قام لنديبرغ بتجهيز طائرة من طراز Roosevelt Field ذات المقعد الواحد، وقام بالمهمة في 20-21 أيار/مايو 1927.

انطلق من جاردن سيتي في نيويورك لونغ آيلاند إلى ميدان لو بورجيه في باريس، فرنسا. استغرقت الرحلة 33 ساعة و30 دقيقة قطع مسافة نحو 600.3 ميل (5800 كم).

عمل لنديبرغ في مجال هندسة الطائرات خلال الحرب العالمية الثانية. توفي تشارلز



لنديبرغ في جزيرة ماوي  
في 26 آب/أغسطس  
1974.

جاءت رحلة لنديبرغ  
بعد رحلة جون الكوك  
وآرثر براون بما يقارب  
8 سنوات.

طابع بريدي يحمل صورة جون الكوك وآرثر براون



## البريد الإلكتروني

### فكرة

ما زال مخترع البريد الإلكتروني الحقيقي وواضع أسسه مجهولاً يقبع في الظل. وبقيت مجهولة للأكثرية من مستخدمي الإنترنت، الطريقة التي اخترع بها وسيلته الاتصالية الحديثة فمن سمع عن راي توميلنسون Ray Tomlinson؟ أنه مخترع البريد الإلكتروني الذي يعيش حياة عادية موظفاً في شركة أمريكية منذ أكثر من خمسة وثلاثين عاماً.

**هناك** عدد من وسائل الاتصال غيرت أساليب

التخاطب والاتصال بين بني البشر في أرجاء المعمورة كافة، وأصبحت تواريخ تلك الابتكارات نقاطاً مضيئة في تاريخ البشرية الحديث.

لقد غيرت وسائل الاتصال هذه وجه العالم، وحفرت أسماء مخترعيها عميقاً في سجل التاريخ، فمن يمكنه تصور الحياة الحديثة من دون وسائل الاتصال التي أحدثت ثورة في تاريخ البشرية؟

وأصبح البريد الإلكتروني ذروة في عالم الاتصالات بين بني البشر في عالم اليوم، الذي دخل حيز الوجود في سبعينيات القرن الماضي، الذي أصبح الاتصال عبره عنوان الحداثة في عالمنا المعاصر.

لقد صنعت كل هذه الاختراعات لمخترعيها مجداً يستحقه، وخلده في كتب التاريخ، إلا مخترع البريد



راي توميلنسون



صابر بهاتيا

الإلكتروني الذي جعده اختراعه وتفوق عليه شهرة، واضعاً إياه في الظل.

اقترن البريد الإلكتروني بالهندي صابر بهاتيا Sabeer Bhatia الذي أسس البريد الإلكتروني hotmail الذي يرمز إلى الحروف الأولى من html لغة الويب الافتراضية التي تُكتب بها صفحات الويب.

لكن ما زال مخترع البريد الإلكتروني الحقيقي وواضع أسسه مجهولاً يقبع في الظل. وبقيت مجهولة للأكثرية من مستخدمي الإنترنت، الطريقة التي اخترع بها وسيلته الاتصالية الحديثة. فمن سمع عن راي توملينسون Ray Tomlinson؟ إنه مخترع البريد الإلكتروني الذي يعيش حياة عادية موظفاً في شركة أمريكية منذ أكثر من خمسة وثلاثين عاماً، دون أدنى محاولة لتعريف العالم بأنه أحد رجال التاريخ، فتوملينسون فخور بما اخترعه، وهذا يكفي.

يُعدّ البريد الإلكتروني أكثر الطرق حتى الآن لنقل البيانات، وملفات النصوص والصور الرقمية، وملفات الصوت والفيديو من جهاز كمبيوتر إلى آخر عبر شبكة الإنترنت، ولم تصبح هذه الظاهرة شعبية حتى عام 1990، والآن هي أساس الأعمال التجارية الرئيسة، والاتصالات الشخصية، وكان له تأثير رائع في كمية المعلومات التي يتم إرسالها في جميع أنحاء العالم.

وفي بداياته كان التراسل بالبريد يجب ولوج كل من المرسل والمرسل إليه إلى الشبكة في الوقت نفسه لتنتقل الرسالة بينهما آنياً كما هو الحال في محادثات التراسل اللحظي المعروفة اليوم، إلا أن البريد الإلكتروني لاحقاً أصبح مبنياً على مبدأ التخزين والتمرير، حيث تُحفظ الرسائل الواردة في صناديق بريد المستخدمين، ليطلعوا عليها في الوقت الذي يشاؤون.

كانت وزارة الدفاع الأمريكية قد اختارت شركة (بي بي إن) التي يعمل فيها المهندس راي توملينسون لكي تقوم ببناء ARBANET (أربانت)، وهي أحرف ترمز إلى الشبكة التي تربط المعاهد العلمية والجامعات في الولايات المتحدة الأمريكية ببعضها، وتجعلها على اتصال فيما بينها، وتُعدّ (أربانت) هي الركيزة الرئيسة التي انطلقت منها شبكة

كان رأي توملينسون قد شارك في تصميم تلك الشبكة ببرنامج لكتابة الرسائل الإلكترونية يسمى SNDMSG؛ وذلك لكي يتمكن العاملون عبر شركة أربانت من الاتصال فيما بينهم عن طريق الرسائل التي يتراسلون بها فيما بينهم، وهذا البرنامج لا يرقى لمستوى البريد الإلكتروني الحالي، ولكنه كان النواة التي بدأ منها توملينسون للوصول للبريد الحالي. وأهمية هذا البرنامج أنه يصنع ملفاً توضع فيه الرسالة، وهو ما يعني أنه لا يستعمل إلا بين شخصين أو أكثر يشتركون في جهاز كمبيوتر واحد من تلك الأجهزة التي كانت متوافرة في المعاهد والجامعات المشتركة بشبكة أربانت، فالكمبيوترات الشخصية لم تكن قد ظهرت بعد، حيث كان عليه أن ينتظر حتى عام 1981 لتظهر محدثة التحول الأكبر في عالم التكنولوجيا الحديثة التي تسيطر على عالمنا اليوم.

وكان البريد الإلكتروني في وقت مبكر من القرن العشرين ليس كما ما نعرفه في هذه الأيام، بل هو بمنزلة ملف دليل توضع الرسالة داخل الدليل لمستخدم آخر في مكان ما، حيث يمكن أن يرى ذلك. تماماً مثل أن تترك مذكرة على مكتب شخص ما. وكان نظام البريد الإلكتروني الأول من هذا النوع أستخدم في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا عام 1965. ووضع برنامج آخر SNDMSG لإرسال الرسائل على الكمبيوتر.

يقول توملينسون: «لم يكن صندوق البريد إلا ملفاً يكتب فيه المستخدم رسالته، ولا يمكن للقارئ إعادة الكتابة عليه أو تحريره، يمكنه قراءته فقط». وكما ذكرنا، فقد كان الهدف ترك الرسائل من الشخص الذي انتهى عمله على الجهاز للشخص الذي سيتولى أمره من بعده، من دون الحاجة للقاء.

عام 1981 حدث التحول الكبير في عالم الاتصالات الذي سيطر على العالم اليوم، فقد صمم توملينسون برنامجاً آخر يسمى (سيبنت) CYPNET يسمح بنقل الملفات من جهاز كمبيوتر إلى آخر بشرط أن يكون الجهازان مرتبطين بشبكة (أربانت).

وهنا فكر توملينسون ملياً في برنامج يسمح له بالربط بين البرنامجين اللذين سبق أن صمهما، وهما SNDMSG الذي يسمح بإرسال الرسائل، والثاني CYPNET الذي

يسمح بنقل الملفات من جهاز إلى آخر، وهنا ربطهما  
ببرنامج واحد، فوُكِد البريد الإلكتروني.



أتاح هذا الابتكار الفرصة للجميع  
لاستخدام البريد الإلكتروني، ولكن  
المشكلة أن الرسالة كانت حتى ذلك  
الوقت لا تحمل أي دليل على مكان  
مرسلها. وكانت هذه المشكلة هي  
التي أرقت توميلنسون، فشبكة (أربانت)  
موزعة على 15 جهازًا في أماكن متفرقة من  
الولايات المتحدة، منها ما هو موجود في

ماساشوستس، حيث مقر شركة (بي بي إن) التي يعمل فيها

توميلنسون، هذا التشتت هو الذي جعل توميلنسون يفكر في ابتكار رمز يوضع بين اسم  
المرسل والموقع الذي يفترض أن ترسل منه الرسالة.

يقول توميلنسون: «تأملت لوحة المفاتيح. حاولت العثور على رمز لا يستعمله الأشخاص  
عادة ضمن أسمائهم، لم أرد أن يكون هذا الرمز رقمًا. فكان الرمز @ هو ما اخترته  
من الرموز الموجودة على لوحة المفاتيح. إنه حرف الجر الوحيد الموجود على اللوحة».   
وبالطبع، فإن هذا الرمز الذي وقع اختيار توميلنسون عليه يقرأ على أنه حرف الجر (at)  
باللغة الإنجليزية، حيث يشير إلى المكان الذي تنطلق منه الرسالة، وكان ذلك الرمز غير  
متداول آنذاك بصفة رسمية إلا في تزيين الصفحات.

عام 1971 أرسل راي توميلنسون أول رسالة تحمل @ للفصل بين اسم المستخدم  
وعنوان الحاسوب، كما استقر عليه الوضع اليوم، وذلك عبر شبكة أربانت.

وقد تمكن في ذلك العام 1971 من إرسال ملفات عبر شبكة محلية بدائية إلى جهاز  
آخر، فطور المهندس بعد ذلك برنامجًا آخر يتيح إرسال الرسائل إلى أشخاص آخرين  
عبر صناديق بريدية إلكترونية؛ ليقوم بعدها بتحقيق إنجازه الفعلي عندما وضع علامة



@ لتخصيص اسم المرسل أو المستخدم المراد إرسال الرسائل الإلكترونية إليه.

لم يتوقع توملينسون أبدًا أن يكون لهذا الرمز الذي اختاره الأثر الذي يبدو عليه الآن، حيث بات حرفًا قائمًا بذاته، يستخدم ضمن أسماء الشركات وعلى اللوحات الإعلانية، مثل أي حرف آخر. ويقول: «لقد استغرق الأمر ما بين 20 و 40 ثانية للتفكير» ما كان يقصده توملينسون هو أن يوضح المرسل مكان وجوده عند إرسال الرسالة، وليس أكثر. أي أنه يضع الرمز بين اسمه ومكان وجوده، فيتضمن العنوان اسم المرسل ومكان وجوده. ظهرت المراسلات عبر أجهزة الحاسب عام 1971 بفضل جهود توملينسون، ومنذ ذلك اليوم أصبحت هذه العلامة هي الرمز الرسمي والمسجل دوليًا للبريد الإلكتروني الذي كان بدوره نقلة جديدة لحقبة زمنية قادمة تعتمد عليه، مهددة بذلك التحضير لاندثار البريد التقليدي.

بحلول عام 1974 كان هناك مئات من مستخدمي البريد الإلكتروني على شبكة أربانت التابعة لوزارة الدفاع الأمريكية، ما تسبب في حدوث تحول جذري في أهداف أربانت. وسارت الأمور بسرعة؛ حيث اخترع لاري روبرتس بعض مجلدات البريد الإلكتروني لرئيسه في العمل؛ حتى يتمكن من فرز بريده، وأحدث هذا تقدمًا كبيرًا.

وعام 1975 وضع جون فيتال بعض البرامج لتنظيم البريد الإلكتروني، وعام 1976 انطلق البريد الإلكتروني بحزم تجارية، فكان واحدًا من التطورات الجديدة أولاً عند ظهور أجهزة الكمبيوتر الشخصية على الساحة. تم وضع SMTP أول معيار للبريد الإلكتروني، أو البروتوكول البسيط لنقل الرسالة، وكان بروتوكول نقل البريد الإلكتروني بسيطًا جدًا وهو لا يزال مستخدمًا، وكان هذا البروتوكول ساذجًا إلى حد ما، حيث كان من السهل جدًا التزوير (ولا يزال) في عناوين البريد الإلكتروني. وكانت هذه العيوب الأساسية في بروتوكول أستغل من قبل الفيروسات والديدان، وعمليات الاحتيال وتزوير الهويات. ولا تزال بعض هذه المشكلات تعالج حتى عام 2004.

عام 1982 أرسل راي توملينسون أول رسالة إلكترونية في التاريخ، وقد وصلت الرسالة

إلى العنوان الذي أرسلت إليه في اللحظة نفسها، وقد كان (راي) أرسلها إلى نفسه، ولا يذكر توملينسون ما كانت تحتويه الرسالة بالضبط، كل ما يذكره أنها كانت تجميعاً لعدد من الأحرف التي كتبت في صورة عشوائية مكونة كلمة (QWERTYIOP)، أو شيء من هذا القبيل. وأستخدم الاسم email في العام نفسه.

عندما ظهرت الشبكة العالمية للمعلومات (الإنترنت) أدى ذلك إلى اختفاء شبكة أربانت للأبد، وأصبح مئات الملايين يستخدمون الإيميل والبريد الإلكتروني في العالم، ولم يبق من البريد الإلكتروني الذي اخترعه توملينسون إلا المبادئ الأساسية.

ومع بداية تطور البريد الإلكتروني أخذ بعض الميزات الأنيقة جداً، وكان نظام يودورا واحداً من الأنظمة التجارية الأولى الجيدة، التي وضعها ستيف دورنر عام 1988.

ويُعدّ عام 1989 عاماً حاسماً في تاريخ نشر خدمة البريد الإلكتروني بشكل تجاري منظم للمشاركين، وكانت شركتا COMUSERVE وMCI من أوائل الشركات المقدمة للخدمة.

عام 1993 ربطت شركة أمريكا أون لاين AMERICA ON LINE وشركة ديفلي DELPHI خدماتها البريدية عبر الإنترنت؛ لتحول هذه الشبكة البريدية إلى وسيلة للاتصال.

واليوم، يستخدم ملايين الأشخاص حول العالم البريد الإلكتروني، وقلة منهم فقط تذكر مخترعه راي توملينسون الذي توصل إلى اختراعه مصادفة، تماماً مثل عشرات الاختراعات التي غيرت وجه التاريخ، وهو ما يتضح من خلال هذا الاستخدام الواسع له. ولا شك في أن ذلك يؤكد أن هذا الابتكار كان حتمياً، وأنه لو لم يوجد، لكان من الضروري إيجاده. وإن كان كل اختراع على هذه الدرجة من الأهمية يذكر ويذكر معه صاحبه، فإن البريد الإلكتروني يذكر وكأن وجوده من طبيعة الأمور، أما صاحبه فلا أحد يكثرث له أو به حتى لو كان على درجة من العبقرية، مثل راي توملينسون الذي لم يستغرق منه ابتكار وسيلة الاتصال هذه التي غيرت وجه التاريخ سوى 30 ثانية.

ويكمل البريد الإلكتروني هذه السنة (45) عاماً من عمره، مرّ خلالها بمراحل تطور

كبيرة حتى وصل إلى الشكل الذي نعرفه حالياً، كأسرع وأسهل وسيلة للتواصل عبر شبكة من الكمبيوترات الموزعة حول العالم.

ويرجع السبب في ضياع حق راي توملينسون بالشهرة على الأقل في اختراعه للبريد الإلكتروني إلى الفرق بين الإنترنت الشبكة العالمية و (أربانت) الشبكة المحلية؛ لذلك لم ينتشر ابتكار توملينسون إلا بين فئة ضيقة من مستخدمي أربانت، وانتهت تلك المرحلة، وابتدأت مرحلة جديدة باختراع الإنترنت، ولأن توملينسون لم يُسجل البريد الإلكتروني بوصفه براءة اختراع باسمه .. أصبح البريد الإلكتروني دون مالك، وانتشر بين كل مستخدمي الإنترنت، وكما ساعد الإنترنت على انتشار البريد الإلكتروني بين الناس فإنه تسبب أيضاً في ضياع اسم راي توملينسون، وأصبح البريد الإلكتروني اختراعاً دون مخترع حتى وقتنا هذا.

لم ينشر توملينسون اختراعه على الملأ فوراً، وطلب من مساعده بريتشفيل ألا يخبر أحداً عن الموضوع، فلم يطلب منه أحد مثلاً هذا الاختراع، لكن قلق توملينسون سرعان ما زال عندما أخبره زميل ثالث يدعى لاري روبرتس بأنه سيستخدم اختراعه. وخلال مدة وجيزة بات اختراع توملينسون وسيلة اتصاله المثلى بالزملاء الآخرين واتصالهم ببعضهم، ولم يمضِ الكثير من الوقت حتى اكتسح اختراع توملينسون الجديد مستخدمي أربانت، وجلُّهم من المحاضرين في الجامعات الأمريكية، وأظهرت الدراسات التي أجريت في تلك المدة أن 75 % من الاتصالات في شركة أربانت كانت تتم باستخدام البريد الإلكتروني الجديد الذي يرى توملينسون أن أهم ما فيه هو أن استخدامه لا يشترط وجود أي من مرسل الرسالة أو مستقبلها، كما هو الحال في اختراع الهاتف مثلاً.

لا يزال راي توملينسون يعمل في الشركة نفسها، (بي بي إن)، التي ابتاعتها عام 2010 شركة (جي تي إي) وضممتها إلى مجموعتها. وينصب عمل توملينسون الآن على تطوير برمجيات التجارة الإلكترونية، لجعلها أكثر أمناً، وعلى الرغم من أنه غير باختراعه العالم، فإنه لم يتغير، بل إن ذلك لم يزد إلا تواضعاً، فمكتبه في كمبردج في ولاية ماساشوستس، لا يثير الاهتمام أبداً. ولم تجعله فكرة ثراء بعضهم بالاعتماد على

اختراعه نادماً على شيء.

يقول، وهو يضحك: «عادة ما ينتهي الابتكار بمكافأة، لكن هذا الابتكار كان استثناءً!»

وعودة إلى الهندي صابر بهاتيا Sabeer bhatia ولد مؤسس البريد الإلكتروني hotmail في 30 كانون الأول/ديسمبر 1968 .

أخذ هذا الرجل الشهرة والمعرفة بعد أن بيعت صفقة الهوتميل لمايكروسوفت بمبلغ 400 مليون دولار، وقد تحدثت جريدة التايمز عنه كثيراً، وأُعطي جائزة أفضل رجل أعمال Entrepreneur of the Year عام 1998 بواسطة Draper Fisher Jurvetson، وحالياً يمتلك صابر بهاتيا شركة jaxtr المختصة في الاتصالات عن طريق النت.

عام 1986. بدأ صابر بهاتيا دراسته الجامعية في معهد بيرلا للتكنولوجيا والعلوم في Pilani ثم نُقل إلى معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا (كالتيك). بعد تخرجه من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، أكمل دراسته في جامعة ستانفورد عام 1989 من أجل الحصول على درجة الماجستير في الهندسة الكهربائية. في جامعة ستانفورد، كان يعمل على تصميم اندماج بين أطراف متعددة ذات استهلاك منخفض جداً للطاقة.

وفي جامعة ستانفورد أيضاً، حصل على مصدر إلهام له من قبل ستيف جوبز وسكوت ماكيلي، وقرر في نهاية المطاف أن يصبح واحداً منهم بدلاً من السعي على درجة الدكتوراه بعد الماجستير، وقرر الانضمام لطاخم العمل بشركة آبل.

عام 1995، انضم بهاتيا إلى شركة ناشئة تدعى (Firepower Systems)، تعمل في تصميم الدوائر الإلكترونية، حيث قضى عامين. وعام 1994، بدأ يعمل على أفكار جديدة للإنترنت؛ حيث اشترك مع جاك سميث، وهو زميل له في شركة آبل.

بدأ مع شريكه جاك سميث البحث عن تمويل لفكرتهما التي تعتمد على إنشاء قواعد بيانات على شبكة الإنترنت، بعنوان Javasoft، لكن في ذلك الوقت كان الإنترنت لا يزال في مراحل نموه الأولى؛ لذا لم يتحمس كثيرون لفكرتهما، لكنهما لم ييأسا، وفكرا فيما يحتاج إليه مستخدمو الإنترنت فعلاً، ونشأت الفكرة وتخمّرت من جراء احتياج الاثنين



إلى إرسال رسائل بريدية لبعضهما من خلال الشبكة دون الدخول في تفاصيل كثيرة، أو استعمال حسابات بريد الشركة التي كانت تخضع للرقابة والمساءلة.

مشروعات الإنترنت الناجحة تعتمد على تقديم خدمات مجانية للجميع، ولما لم يفكر أحد من قبلهما في تقديم خدمة البريد الإلكتروني المجاني والإيرادات حُصل عليها من خلال الإعلانات على شبكة الإنترنت، لذا أسرع صابر بهاتيا وجاك سميث بالبحث عن يمول فكرتهما الجديدة، وبعد ثلاث ساعات من النقاش اقتنع مسؤولو شركة درابر فيشر وجيرفستون بالفكرة، وقرروا الإسهام بمبلغ 300 ألف دولار مع الثنائي الحالم الذي انطلق يواصل الليل بالنهار في عمل دائم من أجل إطلاق الموقع الجديد (هوت ميل) الذي يسمى الأحرف الكبيرة موضحاً لغة (html) المستخدمة في كتابة قاعدة من صفحة ويب.

ودُشن هوت ميل في 4 تموز/يوليو من عام 1996 الذي وافق عيد الاستقلال الأمريكي؛ ليكون بمنزلة يوم تحرير مستخدمي الإنترنت من صعوبات تبادل رسائل البريد الإلكتروني، وتقديم خدمة مجانية لا تحتاج إلى أجهزة مخصصة، فقط السهولة المطلقة بعينها، وسرعان ما انتشر الخبر كالنار في الهشيم، وانهاال المشتركون في أقل من ستة أشهر، اجتذب الموقع أكثر من مليون مشترك، حتى وصل عدد المشتركين إلى أكثر من عشرة ملايين مشترك من 230 دولة يشاهدون 40 مليون إعلان يوميًا.

لم تنتظر شركة مايكروسوفت أكثر من سنة حتى أعلنت رغبتها في الاستثمار في هوت ميل، ثم لم تلبث أن اشترته بمبلغ 400 مليون دولار أمريكي في 30 كانون الأول/ديسمبر 1997، وكان نصيب الثنائي الحالم كبيراً مع عقد عمل لصابر بهاتيا مدته سنة في شركة مايكروسوفت من أجل تطوير وتحسين طريقة عمل هوت ميل الذي أصبح يخدم أكثر من 40 مليون مستخدم حالياً، ومحققاً لسوق دعائي كبير جداً لمايكروسوفت التي عمدت لمدة قصيرة إلى توفير خدمة هوت ميل مجاناً دون إعلانات لمستخدمي نظام التشغيل (ويندوز) الخاص بالشركة محققاً لها مزايا تنافسية أكثر من غيرها، على أن هذا الأمر لم يستمر، إذ واجهت مايكروسوفت منافسة شرسة من شركة ياهو وجوجل الآن، ومازالت تواجه غرماً منافسين.

فاز صابر بهاتيا بكثير من الجوائز: منها جائزة (رجل الأعمال للعام) عام 1998 المقدمة من معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا على 100 من الشباب المبدعين، الذين من المتوقع أن يكون لهم أكبر الأثر في التكنولوجيا القليلة في السنوات القادمة.

## حبوب منع الحمل

### فكرة

بنكوس هو الوحيد الذي نذر نفسه لهذه التجربة، وصبر على ويلاتها حتى نجح في النهاية في أن يحقق هذا النصر التاريخي. ولقد أنعمت عليه الكثير من الهيئات بالألقاب والنياشين، ولكنه برغم ذلك لم يفز بجائزه نوبل ولا أحد من معاونيه.

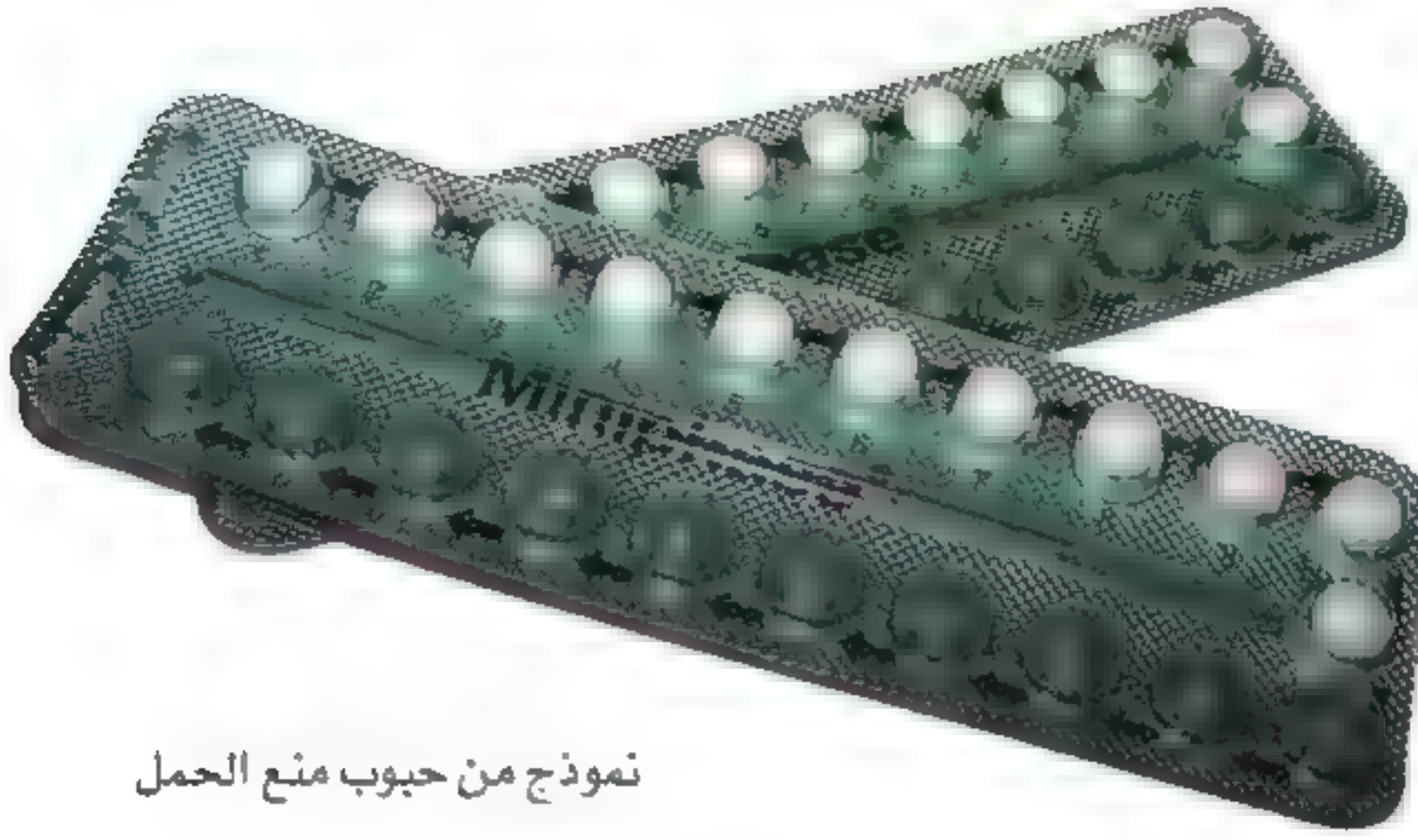
**لم** تحظ الاختراعات الكيميائية بالقدر نفسه من تسليط الضوء الذي تحظى به الكثير من الاختراعات العلمية من تغيير وجه العالم، وقد جاءت حبوب منع الحمل في عالم يتضاعف به عدد السكان بشكل متزايد كان بعض الأطباء قد اهتموا في سنة 1937 إلى حقن المرأة بالبروجسترون - وهو هرمون أنثوي يؤدي إلى منع الحمل - وذلك بالحيولة دون إخصاب البويضة. ولكن بسبب استخدام الحقن وارتفاع ثمن هذا الهرمون، فإن هذه الوسيلة في منع الحمل لم تكتسب شعبية واضحة.

وحبوب منع الحمل هي عبارة عن هرمونات اصطناعية تحاكي طريقة الأستروجين الحقيقي وعمل البروجستين في جسم المرأة.

تم تداول حبوب منع الحمل من قبل الجمهور في وقت مبكر من ستينيات القرن العشرين، ونُسبت







نموذج من حبوب منع الحمل

اختراع حبوب منع الحمل إلى الدكتور كارل دغيراسي، ولكن هذا الاختراع الذي أحدث ثورة في عالم العقاقير الطبية والحد من النسل كان من اختراع الدكتور جريجوري بنكوس.

ولد الدكتور جريجوري بنكوس في 9 نيسان / أبريل 1903 في مدينة نيو جيرسي لأسرة يهودية، وهو عالم أحياء وباحث أمريكي، وعلى الرغم أنه لم يكن رجلاً مشهوراً فإن الأثر الذي تركه في العالم كله أقوى من أثر أي إنسان آخر مشهور.

درس في جامعه كورنيل، وحصل على درجة البكالوريوس في الزراعة عام 1924، ثم التحق بجامعة هارفارد، حيث كان مدرساً لعلم الحيوان، وكان أيضاً يحضر لدرجتي الماجستير والدكتوراه من 1927 إلى 1930 انتقل من جامعة هارفارد لجامعة كامبريدج في إنكلترا، ثم إلى معهد القيصر فيلهلم لعلم الأحياء في برلين مع ريتشارد جولد سميث، حيث كان يحضر لأبحاثه. أصبح معلماً في الفيزيولوجيا العامة في جامعة هارفارد في عام 1930، وتمت ترقيته في عام 1931 إلى أستاذ مساعد.

كان لهذه الحبوب أثرها الهائل. فآثرها الأول هو في التحكم وضبط النسل. وقد كان لها أيضاً أثر كبير في أمريكا في الخمسة عشر عاماً بعد اختراعها. وقد أدت هذه الحبوب إلى تغيرات ثورية في الحد من النسل.

كانت هذه الحبوب التي أطلق عليها اسم انوفيد Enovid عاملاً مهماً في التحكم في النسل ولقد تطورت هذه الحبوب كثيراً بعد ذلك. ولكن من المؤكد إن هذه الحبوب التي اخترعها بنكوس كانت أول محاولة ثورية لتحديد النسل في التاريخ. ولقد ساهم كثيرون في تطوير هذه الحبوب. ولكن أحداً لم يعرف العناصر الكيميائية التي تحتوي عليها هذه



الحبوب.. ولكن فكرة تعاطي هذه الحبوب عن طريق الفم فكرة قديمة.. وإن كان بعض الأطباء قبل ذلك في سنة 1937 قد اهتموا إلى حقن المرأة بالبروجسترون.

اتجه بنكوس إلى البحث عن وسيلة أخرى لمنع الحمل. وهو عالم مدرب تمامًا. وقد تساءل إذا كان تعاطي هرمون البروجسترون عن طريق الفم يؤدي إلى النتيجة نفسها، واكتشف فعلاً أنه يؤدي إلى النتيجة نفسها. إذن لقد نجح. قد أثبت أيضاً أن تعاطي الهرمون الأنثوي عن طريق الفم يمنع البويضة من الإخصاب. واكتشف أيضاً أن تعاطي الهرمون عن طريق الفم يمنع الإخصاب بنسبة 85 % ولذلك يجب تعاطيه بكمية كبيرة.

اهتدى بنكوس إلى وجود مادة كيميائية أخرى إذا استخدمت فإنها تقوم بكل العمل. والمادة هي نورثيمثودرل. هذه المادة إذا حلت بمادة كيميائية أخرى فإنها تأتي بالنتيجة المطلوبة. فكان تركيب هاتين المادتين معاً في سنة 1955، وقد أدى ذلك إلى صناعة حبوب انوفيد Enovid لمنع الحمل. ومضى في تجاربه على الحيوانات وعلى الناس أيضاً، حتى تأكد لديه نجاح هذه الحبوب وتمت الموافقة على الاسم التجاري لحبوب منع الحمل الأولى من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) وفي عام 1960، اكتسبت Enovid موافقة من إدارة الأغذية والعقاقير لاستخدام وسائل منع الحمل. وفي سنة 1960 أنتجت هذه الحبوب وامتلات بها الأسواق. ومن الإنصاف أن يقال إن عدداً كبيراً من الأطباء والكيميائيين قد ساهموا جميعاً في إعداد هذه المواد الكيميائية وتجربتها ومراقبتها. ولكن بنكوس هو الوحيد الذي نذر نفسه لهذه التجربة وصبر على ويلاتها حتى نجح في النهاية في أن يحقق هذا النصر التاريخي. ولقد أنعمت عليه الكثير من الهيئات بالألقاب والنياشين، ولكنه رغم ذلك لم يفز بجائزة نوبل ولا أحد من معاونيه.

في عام 1958، عارض البابا بيوس الثاني عشر من استخدام حبوب منع الحمل.

توفي بنكوس في 22 آب/ أغسطس 1967 عن عمر يناهز الـ 64 عاماً وكان يعيش في ماساشوستس. ولم ينتبه أحد لوفاته ولا حتى العلماء، ولكنه رغم ذلك كان من أعظم الذين لهم أثر في تاريخ الإنسانية.

قام البروفيسور كارل دغراسي بتطوير حبوب منع الحمل. ولد في 29 تشرين الأول/

أكتوبر 1923 في فيينا. والده صموئيل دغيراسي هو من أصل بلغاري وكان أخصائيًا معروفًا في أمراض الجلد في صوفيا. عندما كان في الـ 5 سنوات من العمر انفصل والداه غادر مع والدته إلى فيينا، لكنه عاد إلى بلغاريا في عام 1938 هربًا من النازيين. درس في الكلية الأمريكية لصوفيا. في سن 16 عامًا انتقل إلى الولايات المتحدة بجواز سفره البلغاري، حيث اختار مسار العالم الكيميائي.

تمكن دغيراسي في عام 1951 من تطوير هرمون أنثوي يسمى «نورثيندرون» وهو في عمر 28 سنة، ليكون الأساس لموانع الحمل التي تؤخذ عن طريق الفم للنساء، لتبدأ بعدها أبحاث حول توفير وسائل لمنع الحمل تأخذ عن طريق الفم، ووافقت إدارة الأغذية والدواء الأمريكية على حبوب منع الحمل عام 1960 رغم الجدل الكبير الذي أثير حولها.

ولعبت أشكال منع الحمل دورًا في عدم الإنجاب «الطوعي»، وساهمت بشكل كبير في تغيير الأفكار والمبادئ المجتمعية وحقوق المرأة دورها في الأسرة والمجتمع.

وفي عام 2000 اختيرت حبوب منع الحمل كثاني أهم اختراع في تاريخ البشرية خلال الألفية الثانية. ومنح دغيراسي في البداية مكافأة رمزية مقدارها «دولار واحد» نظير دوره في اكتشاف وتطوير حبوب منع الحمل، إلا أنه حصل في وقت لاحق على حصة من أسهم مؤسسة «سينتكس - Syntex» للمستحضرات الدوائية، ليحني ثروة طائلة بعد ارتفاع أسهم الشركة بسبب التوزيع الواسع لحبوب منع الحمل في الأسواق.

وبعد النجاح الكبير الذي حققه، لم يتخل دغيراسي عن بحوثه العلمية، حيث تولى رئاسة مختبرات سينتكس في مكسيكو سيتي وبالو ألتو بولاية كاليفورنيا الأمريكية، وأسس في عام 1968 شركته الخاصة «زويكون - Zoecon» المتخصصة في مجال التكنولوجيا الحيوية حيث ركز على تطوير بدائل آمنة بيئيًا لمكافحة الآفات من خلال استخدام هرمونات نمو حشرات لتعطيل دورة «التطور الناقص».

وللبروفيسور كارل دغيراسي العديد من براءات الاختراع المسجلة باسمه، وقد نشر أكثر من 1200 بحث علمي في حياته، وعمل أستاذًا للكيمياء في جامعة واين عام 1952 ثم في جامعة ستانفورد عام 1959، كما نال أكثر من 30 جائزة وقلادة من حكومات

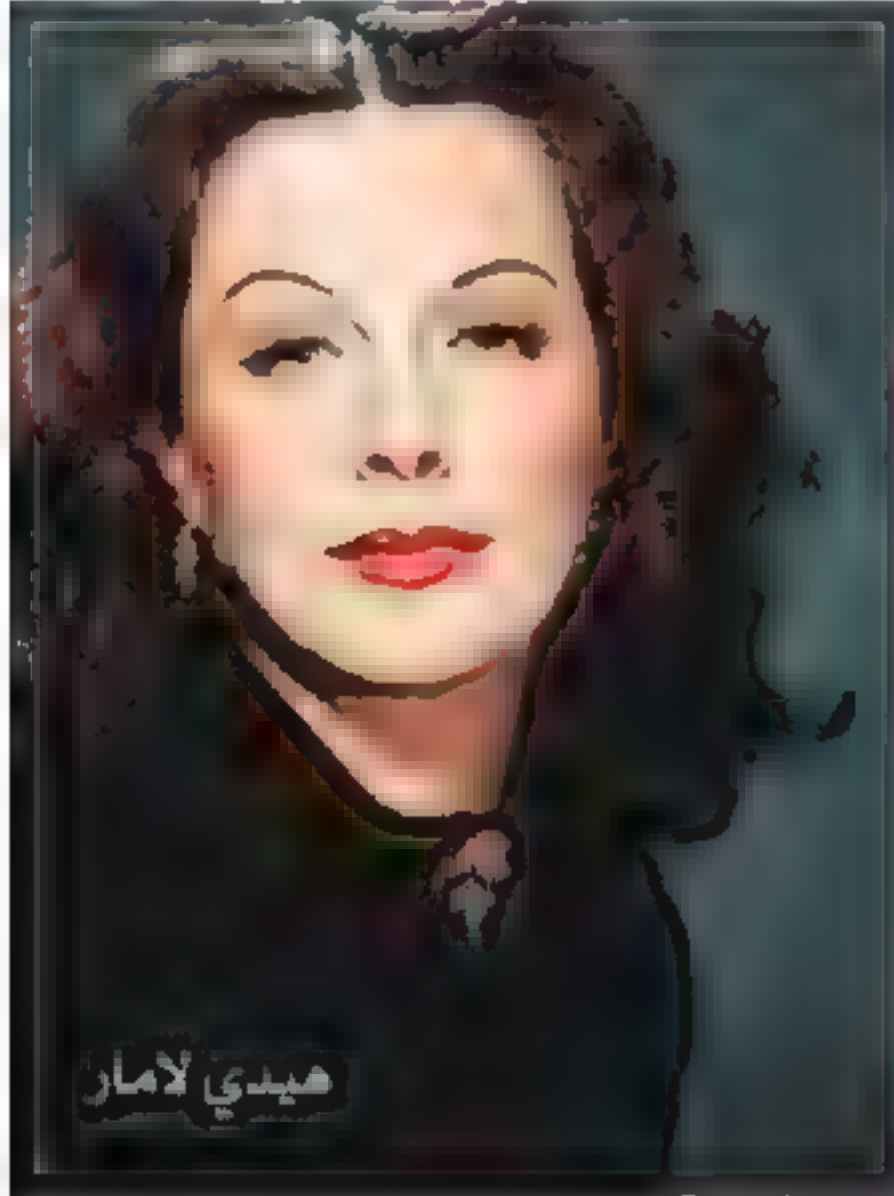
ومنظمات دولية، إلا أنه لم يتوج بجائزة نوبل.

توفي دغيراسي في 30 كانون الثاني/يناير 2015 في مستشفى في سان فرانسيسكو عن  
عمر يناهز 91 عامًا من مرض السرطان.

## واي فاي WI - FI

### فكرة

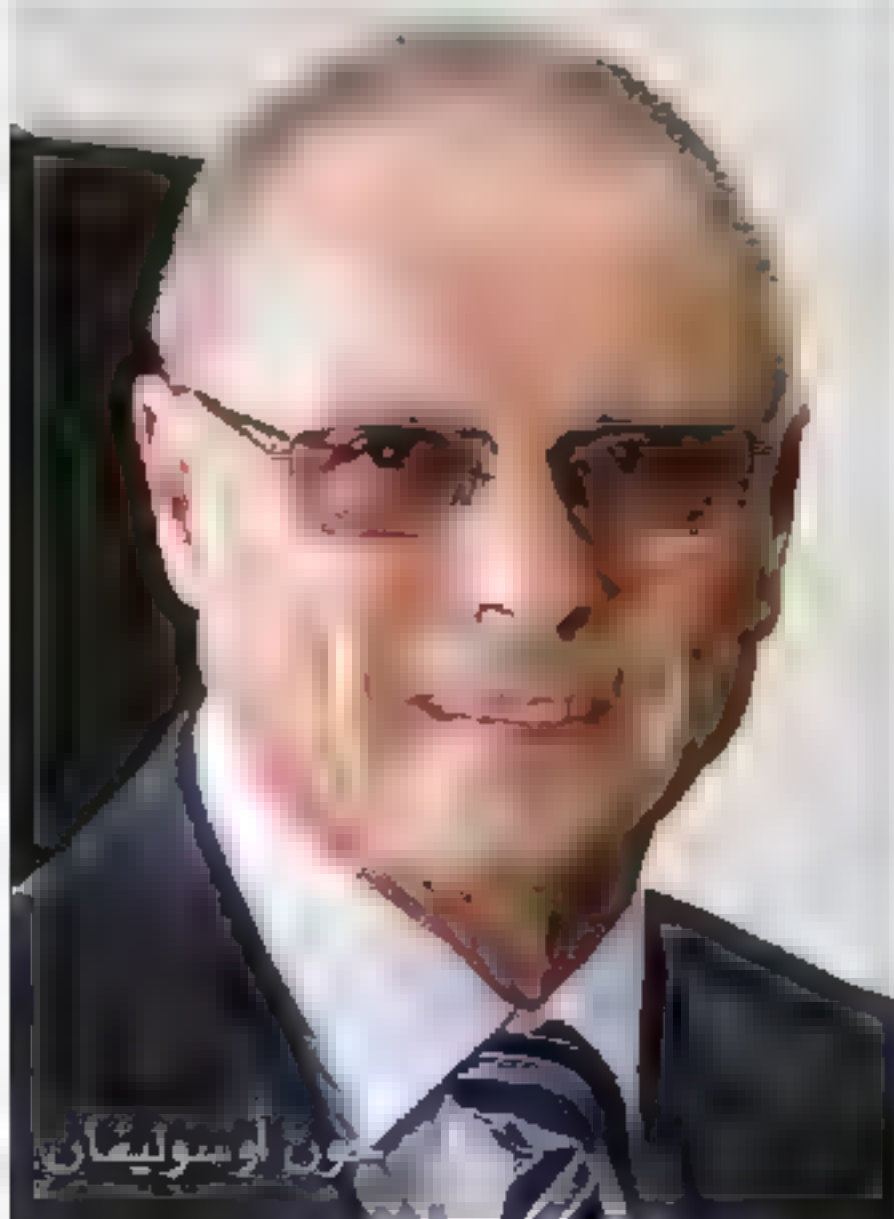
«لقد كان الاكتشاف الذي توصلت إليه هيدي لامار حيويًا بالنسبة للدفاع الوطني، لدرجة أن المسؤولين الحكوميين قرروا ألا ينشروا تفاصيله في أوانه». وبالطبع كانت الجريدة تومئ إلى اعتباره سرًا من أسرار الدفاع القومي.



هيدي لامار

**هل** فكرت يومًا وأنت تستخدم هاتفك المحمول الذي يصلك بالعالم عبر شبكة الانترنت من قام باختراع تقنية الواي فاي Wi-Fi ؟

ربما ستأتي إجابتك بأن المهندس الأسترالي جون أوسوليفان John O'Sullivan هو من قام باختراعها حينها ستكون إجابتك غير صحيحة، فهناك هيدي لامار Hedy Lamarr التي سبقته لهذا الاختراع.



جون أوسوليفان

عاشت هيدي لامار (هيديفج إيفا ماريا كسلر Hedwig Eva Maria Kiesler) بين نقيضين في حياة فنانة حملت عند الأجيال الماضية لقب (أجمل امرأة في العالم) بوصفها نجمة ساطعة في مقدمة نجومات السينما في هوليوود عند منتصف القرن الماضي، فيما كانت هذه النجمة تعيش حياة أقرب إلى الازدواجية.

لم تطق الوضع أكثر من ذلك مع زوجها، الأمر



الذي دفعها للهرب إلى باريس، ومن هناك إلى الولايات المتحدة، كانت تعيش في عالمين مختلفين تمامًا، حيث كانت تمضي نهارها في استديوهات السينما، التي ظلت تسند إليها أدوار البطولة الأولى في أشهر أفلام ذلك الزمن، وفي مقدمتها فيلم (شمشون ودليلة). أما الأمسيات والليالي فقد كانت النجمة (هيدي لامار) كانت تمضيها في المختبر العلمي الذي أنشأته في دارتها الأنيقة بعاصمة السينما الأمريكية.

حيث كانت تتعاون مع زميل لها دراسة خواص جديدة في ترددات الأمواج اللاسلكية، كي تتوصل في نهاية المطاف إلى تطوير أجهزة الإرسال اللاسلكي بعيدًا عن عوامل التشويش أو التداخل، وهو ما أفضى إلى النهوض بتكنولوجيا الاتصالات الحديثة التي كان من ثمارها في مجال الحرب استخدام أجهزة الإرسال في توجيه قذائف الطوربيد.

تقدمت هيدي لامار لنيل براءة اختراع (وحصلت عليها في 11 آب/أغسطس 1942)، عن فكرة تصميم نظام اتصالات لاسلكي يصعب اختراقه والتنصت عليه، وتعتمد الفكرة على تغيير تردد الموجة اللاسلكية الحاملة للإشارة بطريقة شبه عشوائية، بحيث يصعب على أي طرف غير المرسل والمستقبل تتبع الأمر، وأطلق على هذه الطريقة مصطلح (القفز الترددي).

فيما كان من بين الثمار في هذا المجال المتطور إمكانية التوصل إلى تكنولوجيا أجهزة الهواتف الخليوية المحمولة وأجهزة الجي. بي. إس لتحديد المواقع الجغرافية، وفيما كانت الجامعات الفنية تشيد بنجومية «لامار» في دنيا السينما فقد اعترفت الجامعات العلمية بما أحرزته في عالم التكنولوجيا، فكان أن منحتها براءة الاختراع في تخصص اللاسلكي، ثم احتفلت بفوزها بجائزة الاختراع القومية في أمريكا في عام 1996 حين كانت «هيدي لامار» قد بلغت الثانية والثمانين.

جاءت إلى استديوهات السينما الأمريكية في كاليفورنيا، ولما تبلغ السابعة عشرة من عمرها، وكان ذلك عند منتصف ثلاثينيات القرن العشرين.

اسمها الأصلي هو بالكامل هديج إيفا ماريا كسلر ولدت في فيينا، عاصمة النمسا في 9 تشرين الثاني/نوفمبر 1914 لأبوين يهوديين حين كان العالم على شفا الحرب العالمية

الأولى، مؤذناً بقرب النهاية لإمبراطورية الهابسبورغ الباذخة، التي كانت قد حكمت أقاليم النمسا والمجر في وسط أوروبا على مدار ما يقرب من 650 عاماً. كان والدها رجلاً مثقفاً حرص على مشاركتها في مطالعة الكتب والمؤلفات على اختلاف التخصصات، وكان تركيزه على نحو ما حكت ابنته في مراحل لاحقة من عمرها - ينصب على أمر جوهري، تقول عنه ما يلي: كان أبي حريصاً على أن أتعلم كيف تدار وكيف تدور الأشياء، ما بين آلات الطباعة، وحتى عربات الترام الكهربائي.

ومن هذه النشأة المثقفة بدأت مسيرتها نحو الإمعان في الاطلاع والتوسع في التماس المعارف على اختلاف التوجهات والتخصصات. لكن أقدارها ما لبثت أن وضعتها على طريق أكثر تحديداً وتبلوراً.

في سن التاسعة عشرة، زوجها من كهل واسع الثراء يدعى فريدريتش ماندل، كان يعمل في تصنيع الأسلحة، مما أتاح لها أن ترتاد مصانعه وتزور شركاته، فكان أن اتسعت معارفها، وتعمقت خبراتها عن صناعة السلاح من جوانبها التقنية والتجارية والسياسية على السواء.

هنالك جمعت الفتاة الألمانية بين جاذبية الأنثى، وطموح المثقفة، وتمرد الشخصية، وعقلية مصممة على أن تطرق أبواب العلم والتكنولوجيا ودنيا الابتكار والاختراع.

في عام 1937 اتخذت هدف فيج كيسلر قرارها، جمعت كل متعلقاتها الشخصية الأثيرة والنفيسة من الحلّي ومعاطف الفراء الثمين، وتنكرت في زي خادمة ثم هربت إلى العاصمة الفرنسية، باريس، ومنها إلى الحاضرة السينمائية هوليوود، التي سرعان ما رحبت بها، ثم تحولت بحياتها واسمها ذاته من هدف فيج كيسلر إلى هيدي لامار.

كانت شخصية «هيدي» الحقيقية، الشخصية «الليالية» كانت شخصية المخترع الجاد مما كان يتطلب مزيداً من التعمق والجدية والتركيز، فلم تكن هيدي لامار تحاول اختراع مسحوق جديد للتجميل، ولا أسلوب مستحدث في فن الماكياج، ولا صنف مستجد من ماركات الصابون أو الملابس، لقد كانت الممثلة الشهيرة تأوي في هزيع الليل إلى مختبرها العلمي الحافل بالآلات الدقيقة، والقابع في ركن مهيب من أركان دارتها البالغة

الأناقة والفاخرة في أحياء هوليوود، كي «تخترع» أجهزة حديثة تنتمي إلى فن وعلم البحث اللاسلكي.

كانت اكتشافاتها العلمية وابتكاراتها التكنولوجية تدور حول فكرة تحمل علمياً وصف «قفزات التردد للموجات الأثرية»، وهي الفكرة أو الظاهرة التي كانوا يستخدمونها في زمانها (خلال الحرب العالمية وفي أعقابها) في عمليات التوجيه اللاسلكي لقذائف الطوربيد الحربية مع اتقاء غوائل التشويش اللاسلكي بدوره، من جانب الأعداء، ثم أصبحت الظاهرة تتجلى فيما أصبح يُعرف في زماننا الراهن بأنه الأسس العلمية التي تقوم عليها تكنولوجيا الهواتف الخلوية وأجهزة تحديد المواقع الجغرافية (جي. بي. إس).

كانت مخترعات «لامار» جاءت متأخرة نسبياً، بينما كانت الحرب العالمية تضع أوزارها، ولكن الأهم هو أن إنجاز هذه الاكتشافات العلمية جاء بدوره ليفيد تطوير عمليات الاتصال والبث اللاسلكي عبر ترددات «الموجات القافزة»، وهو ما أدى بدوره إلى المزيد من تطوير العديد من أجهزة الاتصال الإلكترونية المعاصرة، خاصة وأن هيدي لامار وزميلها المؤلف الموسيقي جورج انثيل، الذي تعاون معها في مجال ضبط عنصر التزامن في آلات البيانو، فضلاً عن تطوير آلات الموسيقى الإلكترونية، التي ما لبث أن شاع استخدامها في عالمنا، كل هذا أفضى بهما إلى تسجيل براءة اختراع ما زال يحمل اسميهما في هذا المضمار.

ولم تنفذ الولايات المتحدة الاختراع حتى عام 1962، عندما استخدم من قبل السفن الحربية الأمريكية في أثناء حصار كوبا.

وبرغم أن الجماهير العادية ظلت تربط بين اسمها وبين نجوميتها السينمائية، فلم يفت النقد والمحللون في ميدان البحث العلمي أن يعترفوا بما حققته من منجزات في ميدان البحث والتطوير، وهو ما عبّرت عنه جريدة (نيويورك تايمز): «لقد كان الاكتشاف الذي توصلت إليه هيدي لامار حيويًا بالنسبة للدفاع الوطني لدرجة أن المسؤولين الحكوميين قرروا ألا ينشروا تفاصيله في أوانه». وبالطبع كانت الجريدة تومئ إلى اعتباره سرّاً من

أسرار الدفاع القومي، وعندما انتهت الحرب، وأذيعت التفاصيل شهدت أسواق النشر والثقافة والإعلام إشادة بالمخترعة ما بين إصدار الكتب ونشر المقالات وتعميم الإعلانات، (ومنها ما قامت به شركة بوينغ الشهيرة لصناعة الطائرات)، ولدرجة أن أعلنوا عيد ميلادها في 9 تشرين الثاني/نوفمبر من كل عام على أنه يوم (المخترع الوطني) في أقطار أوروبية، شتى منها ألمانيا والنمسا وسويسرا. أما في أمريكا فقد مضت الأيام إلى أن جاءها التكريم ولو في أواخر العمر، كانت هيدي لامار قد شارفت الثانية والثمانين، وكان ذلك في عام 1996، وحينها أقاموا احتفالاً في تكريمها ومنحها الجائزة السنوية لرواد الاختراع من جانب المؤسسة القومية للعلوم الإلكترونية.

توفيت عام 2000 عن عمر يناهز 86 عاماً، تاركة وراءها قصة ملهمة لامرأة جمعت بين كل شيء.

في التسعينيات من القرن العشرين حصل المهندس الأسترالي جون أوسوليفان على براءة اختراع لتقنية تحد من التدخل المتعددة من الإشارات اللاسلكية المرسلة لشبكات الحاسوب. أصبحت هذه التكنولوجيا جزء تطبيقات واي فاي. كما حصل على جائزة المخترع الأوروبي عام 2012 بوصفه مخترع الواي فاي.



## السونار

### فكرة

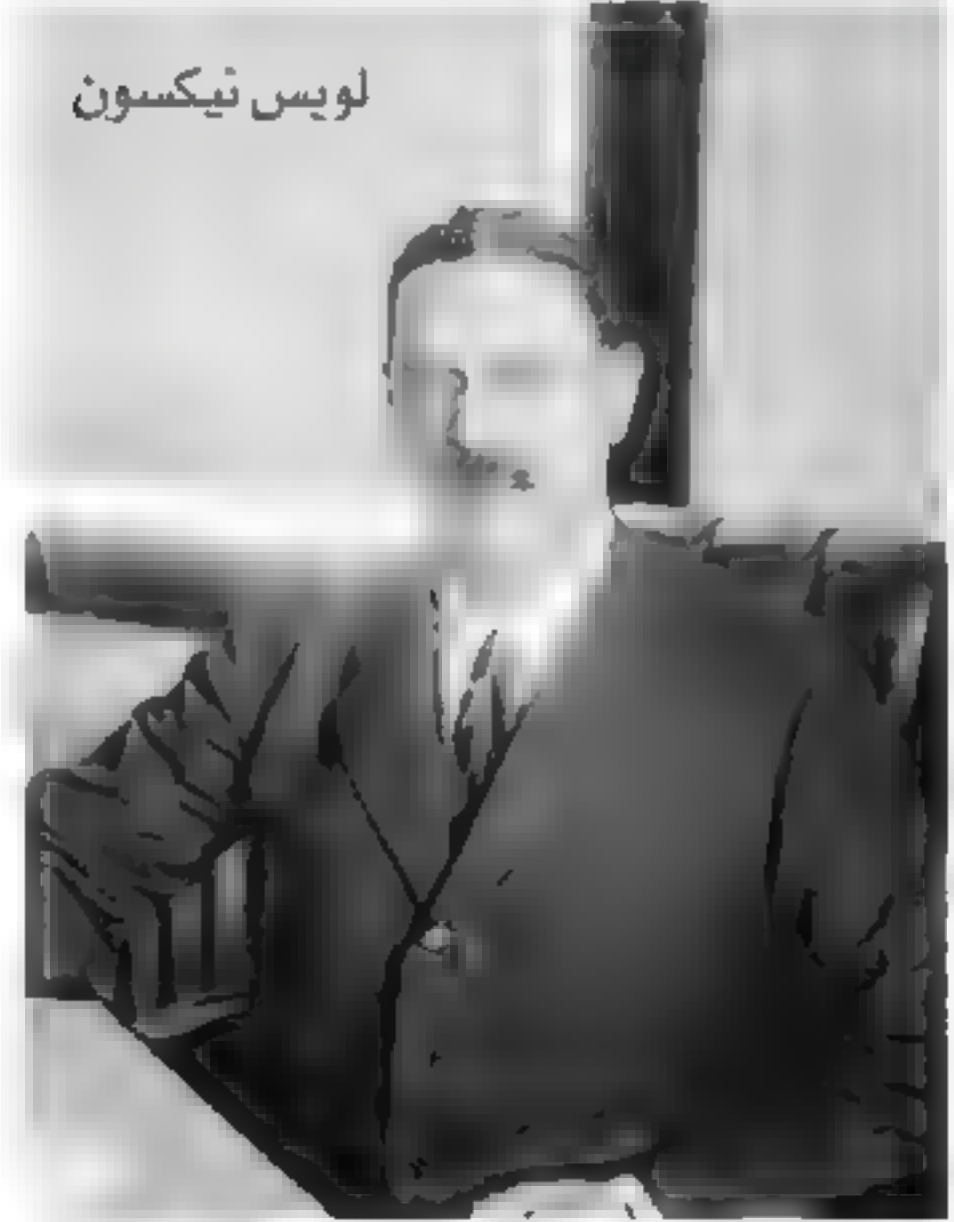
احتفظ البريطانيون والأمريكيون بسر السونار؛ ولذلك فاجأ استخدامه الألمان خلال الحرب العالمية الثانية (1939-1945).

**السونار Sonar** هو نظام يستخدم الموجات الصوتية المنقولة وتنعكس تحت الماء للكشف وتحديد مواقع الأشياء المغمورة أو قياس المسافات تحت الماء. وقد تم استخدامه للكشف عن الغواصات والألغام، وكذلك الكشف عن عمق الصيد التجاري وسلامة الغوص والاتصالات في البحر.

كلمة سونار هو مصطلح أمريكي، واستخدمه البريطانيون في البحر للمرة الأولى عام 1921 وأطلقوا عليه اسم «أسديك» ASDICS. واستخدمت الولايات المتحدة الأمريكية نظام السونار للمرة الأولى عام 1927.

في عام 1915، اخترع البروفيسور الفرنسي بول لانجفين Paul Langevin أول جهاز نوع السونار للكشف عن الغواصات يسمى (الصدى للكشف عن مواقع الغواصات) باستخدام خصائص كهروضغطية من الكوارتز.

لويس نيكسون



جاء السونار متأخرًا، ولكنه ساعد كثيرًا المجهود الحربي، ومع ذلك، جهاز لانجفين أثر بشكل كبير في تصاميم السونار في المستقبل.

لكن سبقه لفكرة اختراع السونار المخترع الأمريكي لويس نيكسون Lewis Nixon، وهو مهندس بحري قام باختراع أول جهاز سونار تنصت في عام 1906، بوصفه وسيلة للكشف عن الجبال الجليدية.

وكانت أول أجهزة السونار أجهزة تنصت سلبية، وبحلول عام 1918، كانت كل من بريطانيا والولايات المتحدة قامت ببناء أنظمة فعالة، وكلاهما أرسلت إشارات نشطة.

احتفظ البريطانيون والأمريكيون بسر السونار؛ ولذلك فاجأ استخدامه الألمان خلال الحرب العالمية الثانية (1939-1945). وكان مدى أجهزة السونار قصيرًا آنذاك، وكانت تدار باليد للكشف عن الغواصات في مختلف الاتجاهات.

وبعد الحرب طورت قوات بحرية عديدة أجهزة سونار تدور آليًا وذات مدى أكبر. وأصبح مدى الأجهزة الحديثة يصل إلى 15 كم. كذلك طورت البحرية جهاز سونار يدعى سونار الأعماق المختلفة فعندما توجد طبقة مائية حرارية تختلف فيها درجة الحرارة عن البحر المحيط بها فإنها تعكس موجات السونار مما يشوش عمله بشكل طبيعي. ولذلك ينزل سونار الأعماق المختلفة في الماء ليتجاوز الطبقة الحرارية ويكشف عن أي غواصات مختبئة تحتها.

وتستعمل الطائرات جهاز السونار أيضًا للكشف عن الغواصات، إذ تنزله عبر كبل إلى الماء. وتستطيع الطائرات إسقاط وحدات تسمى العوامات الصوتية، تلتقط إشارتها بواسطة الراديو.

وتستعمل سفن الصيد السونار لتحديد مواقع أسراب الأسماك. أما شركات انتشال السفن فإنها تستعمله للعثور على حطام السفن الفارقة. وتستخدم أسماك الدلفين وبعض أنواع الخفافيش نظام سونار طبيعيًا للرؤية والملاحة منحها إياه الله. عز وجل. ويسمى نظام تحديد موقع الصدى.

وينقسم السونار إلى قسمين:

السونار الفعّال: يعمل بإرسال نبضة صوتية حادة تشبه الصوت الذي تحدثه كرة الطاولة، وترتد هذه النبضة عند ارتطامها بجسم ما. ويحسب بعد ذلك الجسم من طريق قياس الزمن الذي استغرقه الصوت في طريق عودته. وتقدر سرعة الصوت في الماء بنحو 2500م في الثانية. فإذا عاد الصوت بعد ثانيتين فإنه يكون قد قطع مسافة قدرها 3 آلاف متر منها 1500 للوصول إلى الجسم و 1500 للعودة. ويُسمى هذا الأسلوب في تحديد المسافات (السبر بالصدى).

السونار السلبي: وهو جهاز يتنصت على الأصوات الصادرة عن أهداف محتملة. ويمكن بوساطته تحديد الاتجاه الذي يقع فيه جسم ما، لكنه لا يحدد مسافة البعد عنه، ومن ميزات السونار السلبي أنه لا يبيت أي موجات صوتية يمكن التقاطها بوساطة جهاز سونار آخر، ويساعد السونار السلبي على تعرف الهدف، ذلك أن الضوضاء الصادرة عن سفينة مثلاً قد تكشف عن نوعيتها. وتستخدم الفواصات عادة السونار السلبي على الرغم من تجهيزها بسونار فعال كذلك. ويجب استعمال السونار الفعال في معظم السفن السطحية نظراً إلى ما تحدثه تلك السفن من ضوضاء لا يمكن بسببها استخدام السونار السلبي لتحديد مواقع الفواصات.

وقد زاد الاهتمام بالسونار خلال الحرب العالمية الأولى عندما كانت هناك حاجة إلى أن تكون قادرة على الكشف عن الفواصات.

وبعيداً عن استخدام السونار في الأغراض العسكرية فقد استخدم السونار في التطبيقات الطبية للكشف عن الحمل، ومتابعة نمو وتطور الجنين، والكشف عن المضاعفات وتأثيرها على الجنين. وتكشف كذلك جلطات الأطراف، وتدفق الدم في الأوعية. والكشف عن ضيق الأوعية. والكشف عن الكتل الصلبة في الأنسجة مثل الثدي أو المبيض أو الكبد أو أو الكلى.

بول لانجفين Paul Langevin فيزيائي فرنسي ولد في باريس. اكتسب شهرته من ابتكاره جهاز السونار.

تلقي لانجفين تعليمه بمدرسة لافوازييه ومدرسة الفيزياء والكيمياء الصناعية، ثم التحق بجامعة السوربون عام 1891، إلا أنه اضطر إلى التوقف عن الدراسة للالتحاق بخدمة العلم بعد ذلك بعامين. وفي سنة 1894 عاود لانجفين دراسته الجامعية وعمل مع الفيزيائي الفرنسي الشهير بيران J.B.Perrin، ثم انتقل عام 1897 إلى جامعة كمبرج في إنكلترا وعمل مع ج.ج.طومسون، ولدى عودته إلى جامعة السوربون أعد أطروحة لنيل شهادة الدكتوراه بإشراف الفيزيائي الفرنسي بيير كوري P.Curie، وحازها عام 1902. وفي عام 1909 عُيّن أستاذًا للفيزياء في هذه الجامعة.

ولد لويس نيكسون في ليسبرج بولاية فيرجينيا في 7 نيسان/أبريل 1861 وتوفي في 23 أيلول/سبتمبر 1940، وهو مهندس بحري، قام بالتصميم الأولي للبوارج الحديثة للولايات المتحدة، وأشرف على بناء أول غواصة حديثة، وكان رئيس لجنة بناء جسر وليامز بمدينة نيويورك.



نوع من أنواع السونار المستخدم في الأغراض العسكرية



## الحاسوب اللوحي

### فكرة

تصور آلن يذهب لأبعد من ذلك، ليتوقع أن الحاسوب الشخصي سيكون محمولاً، وسيكون قادراً على أداء مهام عديدة، وفي الورقة ذاتها ذكر أن الشاشة يمكنها أن تغطي كامل الحاسوب، ويمكن أن تعرض ما يناسب من أزرار تعمل باللمس.

**أحدث** الحاسوب اللوحي (الآيباد) الذي أطلق في عام 2010 من شركة أبل ثورة في صناعة الكمبيوتر، مما جعله يتربع على عرش الحاسبات اللوحية لما يتميز به من إمكانيات قوية.

وارتبط في أذهان الكثيرين من المستخدمين للآيباد بأنه جاءت فكرته من مؤسس شركة أبل ستيف جوبز Steve Jobs، ولكن الحقيقة غير ذلك فقد بدأ الحاسوب اللوحي كفكرة في عام 1968 عندما كانت الحواسيب أجهزة تكلف الملايين، وتأخذ مساحات كبيرة، آلن كاي Alan Kay عالم الحاسوب وضع تصوراً لحاسوب سماه (داينابوك)، حينما كان طالب دكتوراه، وكان هدف الحاسوب تعليمي، وكتب آلن كاي لاحقاً ورقة بعنوان: الحاسوب الشخصي لكل الأطفال من كل الأعمار، وفيها كتب تفاصيل تصور داينابوك، مصطلح (الحاسوب الشخصي) لم يكن معروفاً أو



موجودًا في ذلك الوقت، فقد كانت الحواسيب تصنع لمؤسسات لا للأفراد لكن ألن كاي وغيره رأوا أن مكونات الحاسوب تصغر وتكلفتها تقل بمرور السنين ومن ثم سيتمكن الأفراد في يوم ما من شراء حواسيبهم الشخصية، لكن تصور ألن يذهب لأبعد من ذلك، ليتوقع أن الحاسوب الشخصي سيكون محمولاً، وسيكون قادراً على أداء مهمات عديدة، وفي الورقة ذاتها ذكر أن الشاشة يمكنها أن تغطي كامل الحاسوب، ويمكن أن تعرض ما يناسب من أزرار تعمل باللمس.

وشهد عام 1965 - 1967 ظهور فكرة اختراع أول شاشة تعمل باللمس من قبل E.A. Johnson من مؤسسة الرادار الملكية في بريطانيا، تم نشر مقالاً يقدم وصف كامل لكيفية استخدام هذه التقنية لمراقبة الحركة الجوية في عام 1968، والمثير في الأمر أن وصف الشاشة تضمن استخدام تقنية الاستشعار بالسعة، وهي التقنية المعتمدة حالياً في شاشات الأيفون

وفي العام نفسه 1968 تخيل المخرج ستانلي كوبريك أجهزة لوحية ذات شاشات مسطحة لاسلكية، تعرض فيلم فيديو كان ذلك في فيلم 2001: أوديسة الفضاء.

في عام 1971 تم اختراع الاستشعار باللمس من قبل الطبيب Sam Hurst الذي كان في إجازة من إدارة مختبر أوك ريدج الوطني للتدريس في جامعة كنتاكي لمدة عامين، وكانت لديه مهمة تقتضي قراءة كومة من بيانات قطاع التخطيط (stripchart data)، وتطلبه الأمر شهرين مع مساعدة اثنين من طلاب الدراسات العليا، وهذا دفعه للتفكير في طريقة لقراءة تلك البيانات، ونتيجة لذلك اخترع نظام Elograph (الرسومات الإلكترونية)، ثم أسس مؤسسة أبحاث حملت نفس اسم تقنية القياس المستخدمة Elographics وتم اختيار نظام Elograph بوصفها واحدة من أهم 100 منتج فتي جديد لعام 1973.

وفي عام 1974 شهد ظهور أول شاشة تعمل باللمس على سطح شفاف ولاحقاً عام 1977 قامت شركة سيمنز بتمويل Elographics واختراع أول شاشة تعمل باللمس المقاوم على الزجاج المنحني، وهي من الشاشات الأكثر استخداماً في تكنولوجيا اليوم، وأطلق عليها اسم AccuTouch touchscreen ، الجدير بالذكر أن شركة Elographics غيرت

اسمها إلى TouchSystems في عام 1994.

في أوائل الثمانينيات ظهر أول حاسوب محمول وهو غيرد كومباس (GRiD Compass)، الذي كان يباع بسعر يتراوح ما بين 8 إلى 10 آلاف دولارا البعض يرى أن لقب أول حاسوب محمول يجب أن يذهب لحاسوب إيسون أتش أكس 20 الذي كان يحوي شاشة صغيرة تسمح بعرض 20 حرفاً وأربعة أسطر، بعد ذلك توالى الحواسيب، فهناك تاندي تي آر أس 80 موديل 100، وهو حاسوب يعمل ببطاريات عادية، ولا زال بعض الناس يستخدمونه حتى اليوم لبساطته وجودته، شركة غريد (GRiD) صممت حاسوب غيردباد (GRiDPad) في عام 1989 وهو حاسوب لوحي يعمل بقلم.

عام 1983 قامت شركة تصنيع الكمبيوتر Hewlett-Packard بعرض أول كمبيوتر منزلي مزود بشاشة لمس (HP-150)، وكان يعمل بتقنية الأشعة الحمراء، التي تكشف حركات الأصابع لكنها كانت سيئة، إذ تتطلب التنظيف المتكرر، نظراً لتراكم الغبار على أجهزة استشعار الأشعة تحت الحمراء.

في عام 1996 دخلت شركة بالم سوق المساعد الشخصي الرقم عبر سلسلتها التي تعمل باللمس بايلوت Pilot PAD. وظهرت فكرة الحواسيب الكفية بالم، جيف هوكنز مؤسس شركة بالم، كان يعمل في شركة غريد قبل ذلك، أول منتجات بالم Palm كان حاسوباً يسمى زومر (Zoomer) لكنه لم ينجح، اتجهت بالم لإنشاج حواسيب أصغر وأبسط، واستطاعت أن تحقق نجاحاً ملحوظاً، لكن سوقها بدأ يقل حجمه عندما ظهرت فكرة الهواتف الذكية، بالم لم تتعامل بشكل صحيح مع هذا التغيير وخسرت سوقها، وكادت أن تغلق أبوابها، ما كان على بالم أن تفعله هو تصميم آيفون قبل ظهور آيفون آبل.

في نفس وقت ظهور بالم زومر ظهر منتج من آبل هو نيوتن حاسوب كفي، يعمل بالقلم لكنه لم ينجح لأسباب عديدة، منها السعر، وكذلك تقنية التعرف على الكتابة، التي لم تصبح جيدة بعد، آبل عالجت هذه المشكلة في نسخة لاحقة، لكن الضرر على سمعة المنتج كان كبيراً، وأصبح من الصعب تغيير الصورة السلبية للمنتج في أذهان الناس، نيوتن كان يحوي عدة أفكار ذكية في وقتها، مثل قاعدة البيانات، التي يمكن لأي برنامج أن

يصل لها ومن ثم يمكن من خلال أي برنامج تعديل البيانات دون الحاجة للخروج منه إلى برنامج آخر.

في عام 2001 وفي لاس فيغس أعلن بيل غيتس عن النسخة المخصصة من ويندوز أكس بي للحواسيب اللوحية، وعرض نموذجاً اختبارياً لحاسوب لوحي وتوقع أن الحواسيب اللوحية ستكون خلال خمس سنوات سيكون هذا النوع من الحواسيب هو الأشهر من بين كل الأنواع، هذا لم يحدث، الحاسوب اللوحي بنظام ويندوز لكنه لم يحقق التأثير الذي يفترض به أن يحققه، مايكروسوفت لم تفعل الكثير لكي تضمن نجاحه، مجرد إضافة بضعة برامج تعمل بالقلم لم يكن كافياً، أحد المدراء كان مسؤولاً عن أوفيس في ذلك الوقت رفض أن يعدل برنامج أوفيس، لكي يتناسب مع الحاسوب اللوحي، ويجعل القلم أداة إدخال البيانات الرئيسية، النتيجة كانت واجهة سيئة وغير عملية، أما الأجهزة التي دخلت السوق فقد كانت غالية السعر مقارنة بالحاسوب النقال التقليدي.

معلنة بذلك اعتمادها لتقنيات اللمس، ومع ذلك فإن الشعبية التي اكتسبتها شاشات اللمس تعود لأشهر الهواتف الذكية خاصة عام 2007 ، حينما طرحت شركة آبل الآيفون، واعتمدت الشاشة اللمسية للتحكم في كل شيء بالهاتف.

ويُعد الحاسوب اللوحي فكرة جيدة وضرورية، ويتفق على ذلك بيل غيتس وستيف جوبز وعالم الحاسوب آلن كاي وآلاف من الناس، الذين جربوا هذه الحواسيب، عدم نجاح المشاريع السابقة له أسباب عديدة، فإما أن الأجهزة جاءت قبل وقتها وكانت غالية السعر، وإما أن حزمة الفوائد التي تقدمها لا تبرر شراءها، كل هذه التجارب السابقة مهدت الطريق لآي باد وآبل نفسها مهدت لآي باد من خلال آيفون، لكن كما قال ستيف جوبز: «آيفون في الأساس كان مشروع حاسوب لوحي قبل أن يكون هاتفاً».

ولد آلان كورتيس كاي في 17 أيار/مايو 1940 وهو عالم كمبيوتر أمريكي.

في عام 1966، حصل على درجة الماجستير والدكتوراه من جامعة ولاية يوتا كلية الهندسة.



قام باختراع لغة الكمبيوتر المعروفة باسم FLEX.

تم انتخابه زميلاً للأكاديمية الأمريكية للفنون والعلوم، والأكاديمية الوطنية للهندسة، والجمعية الملكية للفنون. وهو رائد في البرمجة وضع نوافذ تصميم واجهة المستخدم الرسومية.

وهو أستاذ مساعد في علوم الحاسب الآلي في جامعة كاليفورنيا، لوس أنجلوس. وحتى منتصف عام 2005، كان يعمل في مختبرات HP، وهو أستاذ زائر في جامعة كيوتو، وأستاذ مساعد في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT.



ألن كاي يعرض حاسبه اللوحي (داينابوك) 2008

ستيف جوبز يعرض حاسبه اللوحي (الآيباد) 2010

## التخدير

### سبقة

«إن ما رأيناه اليوم سينتشر في العالم  
أجمع، وسيستمر حتى نهايته».

دكتور هنري بيجلو



**عندما** سُئِلَ آلاف العلماء والأطباء عن أعظم اكتشاف طبي أفاد البشرية في الألف عام الأخيرة، كانت إجاباتهم واحدة؛ هو (التخدير). فقد أحدث التخدير ثورة في عالم الطب والعلاج، وجعل ما كان مستحيلًا بالأمس، ممكنًا اليوم. وكان الطبيب والشاعر الأمريكي أوليفر هوتون (Oliver U. Hotune) هو أول من أطلق على التخدير اسم (Anaesthesia)، وهي كلمة إغريقية معروفة، تعني: فقدان الإحساس.



ويليام مورتون (William Morton)، الذي كان يدرس الطب، وكان على دراية بغاز أكسيد النيتروز ومحاولات د. هوارس ويلز معه. كما كان أيضًا على علم، بما للأثير من خواص خافضة للألم، ومفقدة للإحساس، لذا عكف مورتون على إجراء تجارب في تخدير الحيوانات بالأثير. وبعد أن تيقن من نجاحها، وأن الحيوانات تعود لوعيها، بعد مدة

تطول أو تقصر، حسب جرعة الأثير الذي تعرضت لها، قام مورتون بإجراء تجارب عديدة على نفسه، تعلم منها أمورًا كثيرة عن الأثير، وخواصه، وتأثيره على الإنسان.

وفي عام 1846، تقدم مورتون بطلب، لعرض نتائجه، وتجربتها على مريض، تُجرى له عملية جراحية، في المستشفى العام لولاية ماساشوسيتس.

وفي يوم التجربة 16 تشرين الأول/أكتوبر 1846 احتشدت غرفة العمليات في هذه المستشفى، التي تعرف حالياً باسم قبة الأثير (Ether Dome) تخليداً لهذا اليوم، بالمئات من رجال الصحافة والإعلام، الذين ملئوا الدنيا ضجيجاً بأن طالب طب في الصف الدراسي الثاني يدعي القدرة على منع الشعور بالألم عن المرضى، في أثناء إجراء العمليات الجراحية. كذا احتشدت غرفة العمليات بأساتذة وطلبة الطب، وبلفيف كبير من الأطباء، الذين وفدوا من كل صوب وحذب، لتعلم مزيد عن التخدير.

وعند حلول وقت إجراء العملية الجراحية، دخل القاعة السيد جلبرت أبوت (Gilbert Abbott)، وهو المريض الذي ستُجرى له العملية الجراحية، ومعه الجراح الشهير، في ذلك الوقت، الدكتور جون وارين (John Warren). الذي قام بتجهيز عدة رجال أشداء لإمساك المريض وربطه إلى منضدة العمليات عند الحاجة تحسباً لفشل تجربة مورتون، أو عدم حضوره. وبالفعل لم يحضر مورتون في الوقت المحدد. وانتظر الجميع ومرت الدقائق بطيئة متاقلة حتى نفذ صبر الجراح، الذي تحدث إلى الحشد قائلاً: يبدو أن السيد مورتون لديه أشياء أخرى تشغله عن المجيء، وهنا ابتسم الحاضرون، في حين انكمش المريض على منضدة العمليات خوفاً. وما إن شمر الجراح عن ساعديه، وتناول المشروط، وشرع في إجراء العملية. حتى دخل مورتون إلى القاعة غارقاً في عرقه، فقد كان يسابق الزمن، طوال هذه المدة لابتكار جهاز، يستطيع به المريض أن يستنشق الأثير، في أثناء الجراحة.

وتعجب الجراح عندما رآه، لكنه تراجع للوراء، وقال لمورتون متهمكاً «حسناً يا سيدي، ها هو ذا مريضك مستعد لأن تفعل به ما تريد». وبهدوء وبرود شديدين شرع مورتون في عمله، وسط نظرات الحاضرين المملوءة بالدهشة والتعجب.

وبعد دقائق معدودة من استنشاق الإثير، فقد المريض وعيه، وعندئذ نظر مورتون إلى الجراح، وتحدث إليه بنفس الصيغة التهكمية قائلاً: «حسنًا يا دكتور وارين، ها هو ذا مريضك مستعد، لأن تفعل به ما تريد».

وبدأت العملية، ولم يتوجع المريض، إذ كان في سبات عميق، وكان تنفسه طبيعيًا، ونبضه منتظمًا، وعندما انتهى الجراح وارين من عملية، التفت إلى الحاضرين الذين كانوا في ذهول وصمت مطبق، كأن على رؤسهم الطير قائلاً: أيها السادة.. إن ما رأيناه اليوم حقيقة وليس خدعة. وقيل: إن الجراح ذهب، بعد ذلك، إلى السيد مورتون وانحنى أمامه، مقبلًا يده قائلاً: «إن هذه لحظة لن ينساها التاريخ، ولن ينساك معها». كذا صرح الجراح الذائع الصيت، دكتور هنري بيجلو (Henry Bigelow)، قائلاً: «إن ما رأيناه اليوم سينتشر في العالم أجمع، وسيستمر حتى نهايته».

وانتشرت أنباء هذا النجاح بسرعة البرق، وفتح الطريق إلى الجراحة الحديثة، بلا ألم؛ حيث انتشرت في جميع أنحاء العالم، وحتى يومنا هذا.

وعلى الرغم من هذا النجاح المذهل، لم تتحقق لمورتون السعادة، والرضا الذي كان يتوقعها. فقد ادعى أستاذه تشارليس جاكسون، أنه هو الذي اقترح عليه استخدام الإثير بدلاً من غاز أكسيد النيتروز، كما أن الطبيب كروفورد لونج (Crowford Long) كان قد أجرى تجربة ناجحة مماثلة، قبل تجربة مورتون بأربع سنوات، قام فيها بتخدير مريضه جيمس فينال (James Fennial)، بواسطة استنشاق الإثير، ثم أزال ورمًا، كان في عنقه، دون ألم. ولم يعلن لونج عن نتائج تجربته، في ذلك الوقت، ولم يحاول أن ينشر نتائج أبحاثه، إلا في عام 1849، وبعد أن ملأت أصدااء نجاح مورتون الآفاق.

لذا، لم ينجح مورتون، في تسجيل اكتشافه المخدر لكنه تمكن من تسجيل جهاز التخدير؛ حيث قرن باسمه في كتب التاريخ. ثم مات مورتون، بعد ذلك، كمدًا، بسبب الهجوم القاسي الذي شنه عليه معاصروه. غير أن، مواطنو مدينته بوسطن قاموا بتشييد تمثال لمورتون بالقرب من مقبرته تقديرًا لكشفه العظيم، حيث دونوا عليه:

«إلى ويليام مورتون مخترع التخدير، الذي كانت قبله العمليات الجراحية نوعًا من



العذاب، وصارت بعده شفاءً بلا آلام، إليه يرجع الفضل في معرفة العلم كيف يستطيع إيقاف الآلام».

أما كرفورد لونج، فقد نال أيضاً حظه من الشهرة بسبب اكتشافه، فقد أقيم له متحف، في مسقط رأسه، في مدينة جيفرسون، بولاية جورجيا، كما أن تمثاله يمثل ولاية جورجيا في مبني الكونجرس الأمريكي، حيث تضع كل ولاية رمزاً، لأكثر ما تعزبه على مدى تاريخها.

وبعد اكتشاف الأثير واستخداماته، تسارعت الخطى للبحث عن المزيد والأفضل من أدوية التخدير. ولم يبد الدكتور الإنجليزي جيمس سمبسون (James Simpson) ارتياحه لاستخدام الأثير لتسببه في التهاب الأغشية الرئوية. وفي أثناء بحثه عن البدائل لهذا الغاز، اكتشف أن للكلورفورم تأثيراً مخدراً. فاستخدمه في عام 1847، في توليد سيدة، فلم تعاني من أي آلام، ثم صار استخدام الكلورفورم شائعاً بعد عام 1853، عندما استخدمته الملكة فيكتوريا، في أثناء ولادتها لطفلها السابع.

ومنذ ذلك الوقت، اكتشفت وطورت أدوية تخدير عديدة: لكل منها خواصه المنفردة. ويمكن للأطباء اليوم أن يتخيروا من بينها ما يناسب المريض أو العملية الجراحية المزمع إجراؤها.

ويعرف التخدير على أنه فقدان للإحساس، وخصوصاً فيما يتعلق بالألم، في مجمل الجسم أو جزء منه. والتخدير نوعان: تخدير عام، وتخدير موضعي، والمواد الكيميائية التي تعطى للمريض كي تسبب تخديراً يطلق عليها المخدرات، أو المبنجات.

ولد ويليام مورتون في التاسع من آب/أغسطس سنة 1819 في مدينة شارلتون بولاية ماساتشوستس بأمريكا، وهو طبيب أسنان ويعد أول من استخدم الإثير (Ether) كمادة مخدرة.

عمل طبيب أسنان بشارلتون بولاية ماساتشوستش الأمريكية، ودرس جراحة الأسنان ومارسها، وكان هوراس ويلز أحد الأساتذة الذين تعلم منهم مورتون بهارتفورد -

كونيكتيكت، ثم أصبح الاثنان شركاء في الاهتمام بالتخدير. وبعد وليام أول من استخدم الأثير في العمليات الجراحية بوصفه مخدرًا، تخرج مورتون من كلية بالتيمور لطب الأسنان عام 1842، وبعد تخرجه بعام تزوج من إليزابيث وايتمان، وفي عام 1844 تابع دراسته على يد الدكتور تشارلز جاكسون، بمدرسة هارفارد للطب، ومنح درجة الطب الفخرية عام 1852 من جامعة واشنطن ببالتيمور.

توفي مورتون في الخامس عشر من تموز/يوليو 1868 في حوالي الخمسين من عمره.

كروفورد وليامسون لونغ ولد بمقاطعة ماديسون في ولاية جورجيا في 1 تشرين الثاني/نوفمبر 1815، وهو جراح وصيدلي أمريكي اشتهر بأنه أول من استخدم ثنائي إيثيل الإيثر في التخدير عن طريق الاستنشاق. وبرغم أن اكتشافه هذا ظل لسنوات عديدة لا يعلم به إلا عدد محدود من زملائه، إلا أن لونغ يُعرف الآن بأنه أول طبيب استخدم الإيثر في التخدير الجراحي.

لاحظ لونغ تشابه الخصائص الفسيولوجية لثنائي إيثيل الأثير (الأثير) مع خصائص أكسيد النيتروز التي شرحها همفري ديفي سنة 1800، فقام بتجربة لاستخدام الإيثر لأول مرة في 30 آذار/مارس 1842 في أثناء عملية لاستئصال ورم من رقبة مريض يسمى جيمس فينابل في مدينة جيفرسون بولاية جورجيا. ثم قام لونغ لاحقًا باستئصال ورم آخر من فينابل مستخدمًا الأثير بوصفه مخدرًا، كما أجرى عمليات بتر وولادة باستخدام التخدير بالأثير. وقد نُشرت نتائج هذه التجارب في الجريدة الطبية والجراحية الجنوبية The Southern Medical and Surgical Journal سنة 1849، وما زالت نسخة أصلية من العدد الذي نُشر فيه هذا البحث محفوظة في المكتبة الوطنية الأمريكية للطب.

توفي لونغ في مدينة أثينا بولاية جورجيا في 16 حزيران/يونيو 1878.

وتخليدًا له أُطلق اسم لونغ على مستشفى كروفورد لونغ (التابع لجامعة إيموري) بوسط مدينة أتلانتا بولاية جورجيا سنة 1931، وظل المستشفى يحمل هذا الاسم 78 عامًا متتالية، حتى تغير اسمه سنة 2009 إلى مستشفى جامعة إيموري بوسط المدينة. كما سمي باسمه كل من متحف كروفورد لونغ بوسط مدينة جيفرسون بولاية جورجيا، الذي

تأسس سنة 1957، ومدرسة كروفورد لونغ المتوسطة في أطلنطا، ويوجد بمبنى الكابيتول الأمريكي تمثال لكروفورد لونغ، هو أحد تمثالين خُصصا للتعبير عن ولاية جورجيا. كما صدر طابع بريد يحمل صورته ضمن طوابع (سلسلة مشاهير الأمريكيين) سنة 1940.

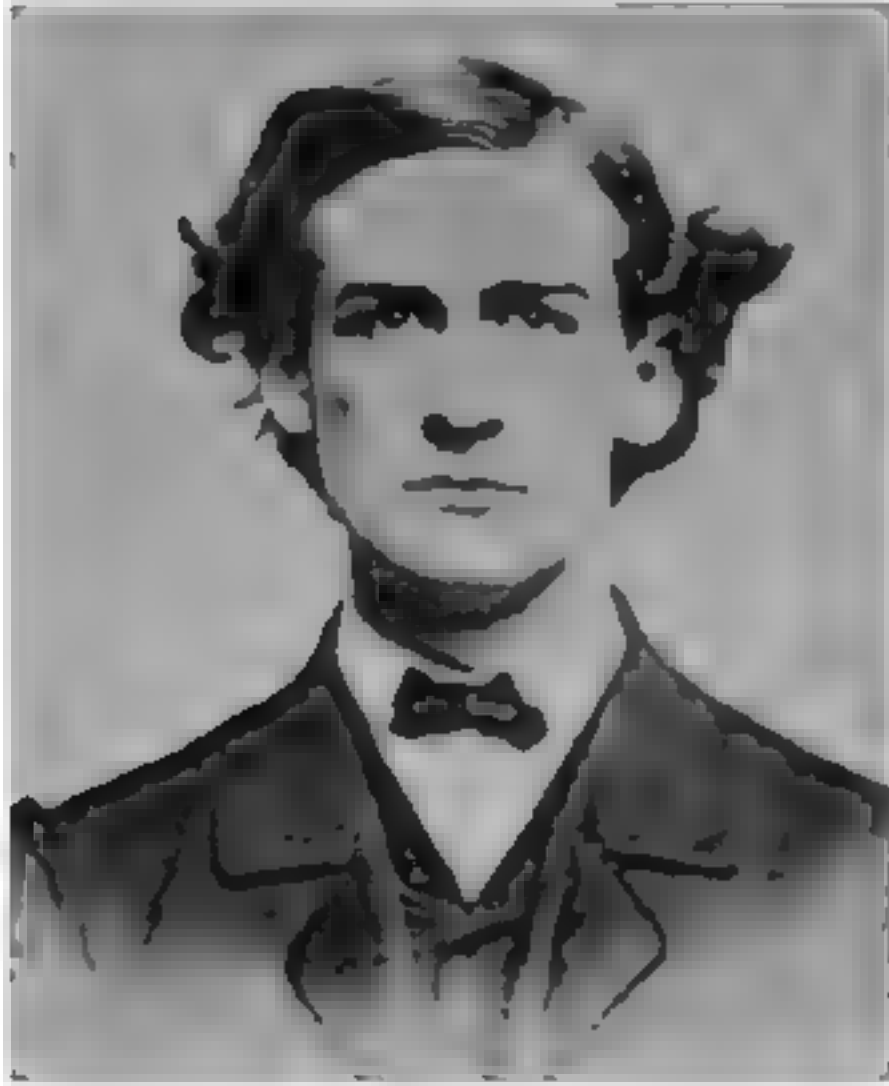


طابع بريد صدر في الولايات المتحدة لتخليد ذكرى كروفورد لونغ سنة 1940

## القلم الجاف

سيفه

لم تعرف هذه الجموع المصابة بنوبة من السعر  
أن أقلام الحبر الجاف هذه كانت مقتبسة بطريقة  
غير قانونية من فكرة مسجلة ببراءة اختراع، حتى  
إن الفكرة بعد ذاتها لم تكن جديدة.



جون لاود

قال تعالى: ﴿تَ وَالْقَلَمِ وَمَا يَسْطُرُونَ﴾ القلم: 1

لأنه به بدأ التدوين، فكل ما قبله هو ما قبل  
التاريخ، وكل ما بعد ابتكاره هو ما نسميه التاريخ.  
فالقلم هو لسان البشرية، الراوية الخالد، والأداة  
الأساس في حفظ كل المعارف الإنسانية ونقلها.

وهو المتحدث، الباقية روايته بعد انقضاء العصور  
والأجبال، لا يفنيها تعاقب مر الأيام والسنين، ولا  
يُلبسها تعاقب القرون.



لازلو بيرو

هل فكرت يوماً وأنت تكتب درساً أو محاضرة أو  
تقريراً أو حتى خطاباً مستخدماً قلماً أنيقاً يسمّى  
(القلم الجاف)، فمن هو صاحب الفضل في هذا  
الاختراع البسيط جداً والمؤثر جداً؟ لقد أتى  
ذلك الاختراع الرائع من صحفي بعيد كل البعد  
عن مجال الصناعة والاختراع، لكن لأن الإبداع  
ليس له حدود جعل بيرو من اسمه رمزاً للاختراع



والابتكار، وأصبح عيد ميلاده عيد ميلاد لكل المخترعين في الأرجنتين، بعد أن وضع بصمة سهلت الكتابة معه.

في ساعة متأخرة من صباح يوم بارد من شهر تشرين الأول/أكتوبر من العام 1945، اصطف أكثر من 5 آلاف من سكان مدينة نيويورك، وقد سئموا من رؤية بقع الحبر على جيوب قمصانهم، وأوراقهم ملطخة بالحبر وبصمات الأصابع الزرقاء، أمام متجر غيمبلز Gimbel's Department Store متشوقين لكي يدفعوا مبلغ 12.50 دولاراً أمريكياً مقابل شراء أحدث اختراع ألا وهو (قلم الحبر الجاف).

ولم تعرف هذه الجموع المصابة بنوبة من السعير أن أقلام الحبر الجاف هذه كانت مقتبسة بطريقة غير قانونية من فكرة مسجلة ببراءة اختراع، حتى إن الفكرة بحد ذاتها لم تكن جديدة، فمنذ أكثر من 50 عاماً وبالتحديد في 30 تشرين الأول/أكتوبر عام 1888، كان دابغ جلود أمريكي يدعى جون لاود John J. Loud قد سجل براءة اختراع قلم للكتابة ذات رأس كروي متدحرج، كان يستعمل لوضع الحبر السميكة على الجلود المدبوغة وغير المدبوغة، إلا أن هذا المفهوم قد توارى، وأصبح طي النسيان تماماً كمصير صاحبه.

في سنة 1867، صدرت في الولايات المتحدة الأمريكية براءة اختراع قلم الحبر، باسم كلاين وهنري دبليو واين، لكل قلم يكتب بحبر مخزن في خزان حبر ملحق بالقلم.

على خط آخر، كان سلافوليوب إدوارد بنكالا، المهندس الكرواتي، في مملكة كرواتيا - سلافونيا، التي كانت تابعة للإمبراطورية النمساوية - المجرية، يبتكر سنة 1907، الحبر الجاف. وقد أنشأ لصناعة أقلام الحبر الجاف، شركة بنكالا - موستر، مع مقاليد يدعى إدموند موستر. وكان مصنعه واحداً من أكبر مصانع الأقلام في العالم، في زمانه. ولا تزال الشركة تعمل إلى يومنا هذا، تحت اسم «توز - بنكالا»، لحساب شركة أقلام زغرب.

لكن أول ما ذكر في التاريخ عن قلم يحمل خزاناً للحبر، كان من سنة 953م، في عهد المعز الخليفة الفاطمي في مصر. وقد قيل فيه: إنه قلم لا يلطخ اليدين أو الثياب، وكان الحبر ينساب من الخزان إلى ريشة في طرف القلم. ولعل هذا هو الجد الأول لقلم الحبر

العصري، لكن لم يُعرَف إلى الآن كيف كان يعمل، أو ممّا كان مصنوعًا. ولم يأتِ على ذكره سوى نصّ وحيد. بعد هذا القلم، اخترع الألماني دانيال شفنتر قلمًا شبيهًا، وصفه في كتاب له سنة 1636. وكان القلم مصنوعًا من أنبويتين، واحدة تحتوي على الحبر، تُدخَل في الأنبوبة الثانية، التي تحمل في طرفها ريشة القلم. وكانت أنبوبة الحبر تغلق بفلينة، وكان الحبر «يُعَصَّر» من الأنبوبة الأولى من خلال ثقب صغير في الأنبوبة الثانية. وفي سنة 1809، حصل البريطاني برثولوميو فولش، على براءة اختراع قلم ذي خزان حبر. ولم تكن هذه براءة الاختراع الوحيدة التي سبقت براءة واين، ففي سنة 1827، منحت الحكومة الفرنسية براءة اختراع ورخصة إنتاج، إلى طالب روماني في باريس اسمه بتراتشي بونارو. وقد تزايد إنتاج هذا النوع من أقلام الحبر في خمسينيات القرن التاسع عشر، وكان يصنعه جون متشل.

في سنة 1938، بدأ لازلو بירו László Bíró، وهو مجري ناشر صحف، حيث كان صحفيًا نشيطًا وذكياً، أخذ يراقب المطبعة يوميًا وهي تطبع الصحيفة، وكان يتساءل كيف للأحبار الناشئة من المطبعة أن تجف سريعًا، ولا يوجد بها عيوب أحبار الأقلام العادية المستخدمة في تلك الآونة، التي كانت تحتاج إلى وقت طويل لكي تجف، وبمعمونة أخيه الكيميائي جورج، بتصميم أنواع جديدة من قلم الحبر، تحتوي في ريشتها على كرة صغيرة من المعدن. وكان مبدأ القلم هذا، أن تدور الكرة في طرف الريشة، فتبتل بالحبر، الذي في المخزن وتنقله لدى دورانها إلى الورق. لكنه كان المخترع الناجح لتصميم عملي حتى وقتنا الحالي للقلم ذي الكرة.

حصل بירו براءة بريطانية في 15 حزيران/يونيو 1938 على براءة اختراع (القلم الجاف) الذي أطلق عليه «ballpoint»، لكنه اضطر في سنة 1940، هو وأخوه وصديقهما خوان خورخي ماين، إلى الهجرة إلى الأرجنتين، هربًا من الحكم النازي في ألمانيا. بعد أن راحت تطبّق القوانين المناهضة لليهود في هنغاريا. وفي 10 حزيران/يونيو من تلك السنة حصل بירו على براءة ثانية، وأنشأ بירו شركة أقلام الحبر الجاف الأرجنتينية. وبدأ تسويق أول النماذج التجارية من صنع هذه الشركة، في صيف 1943. لكنها فشلت هذه الأقلام في استقطاب اهتمام السوق، نظرًا إلى ضرورة استعمالها في شكل مستقيم

وعمودي تمامًا، ولكن ما إن طَوَّر الأخوان تصميمًا يستعمل الفعل الشعري حتى حصدا نجاحًا متواضعًا. وسرعان ما تدفقت طلبيات أقلام الحبر الجاف من ربابين الطائرات العسكريين البريطانيين والأمريكيين، نظرًا إلى أن الحبر كان يتسرب من أقلام الحبر على الارتفاع العالي.

في حين أن عددًا قليلًا من المنظمات الأمريكية دفعت المال مقابل شراء حقوق براءة اختراع قلم الحبر الجاف، تغلب عليها جميعًا بهامش صغير بائع انتهازي من مدينة شيكاغو يدعى ميلتون رينولدز، وبينما كان في العاصمة بوينس أيرس في العام 1945، ابتاع رينولدز، الذي جنى في السابق العديد من مليارات الدولارات وخسرها، بضعة أقلام وتجاهل براءة الاختراع، وبدأ ينتج بسرعة قلم حبر جاف أطلق عليه اسم Reynolds Rocket أي صاروخ رينولدز، وباع في اليوم الأول من المبيعات في متجر غيمبلز Gimbel's في أكتوبر 1945 أقلام حبر جاف بقيمة 100 ألف دولار أمريكي، وخلال السنوات الأربع التالية اختفى تقريبًا قلم الحبر السائل من الوجود. كان قلم الصاروخ Rocket رخيص الثمن ورديء النوع، فيسرب الحبر ويلطخ الملابس.

في سنة 1945، اشترى رجل فرنسي اسمه مارسيل بيك (Bich) براءات الاختراع من بيرو، وكان مديرًا للإنتاج لدى أحد صانعي الحبر الفرنسيين، مصنعًا خارج باريس، وبدأ العمل في صناعة أجزاء أقلام الحبر، وأقلام الرصاص، مع شريكه إدوار بوفار. وفيما كان إنتاجه قطعًا للأقلام يتقدم، كانت تتقدم في الوقت نفسه صناعة أقلام الحبر ذات الكلفة في فرنسا وفي الولايات المتحدة. فلمعت في ذهن بيك، فكرة النجاح المدهش الذي قد يحزره إنتاج قلم ذي كلفة يكتب بالحبر الجاف.

وبعدما اشترى حقوق براءة من المخترع المجري لازلو بيرو، أعلن بيك مولد قلمه الجديد للحبر الجاف، في كانون الأول/ديسمبر 1950. وأعلن أنه قلم عملي بسعر زهيد، وسمّاه «بيك»، اختصارًا من اسمه، وتسهيلًا للفظه. وهكذا ولد قلم «بيك»، أكثر الأقلام مبيعًا في العالم على الإطلاق. ففي آخر أرقام الشركة، على الرغم من انخفاض المبيع بنسبة ضئيلة السنة الماضية، أنها باعت 22 مليون سلعة من الأقلام ومنتجاتها، في اليوم

الواحد. لقد صارت قصة «بيك» أسطورة يصعب أن تتكرر، في أي سلعة من هذه الفئة. ويذكر بيك، أن مبيعاته فاقت كل ما كان يتصوره، بل يرجوه. ولا تزال أقلام «بيك»، في عصر الكمبيوتر، تحتل جيب كل من يكتب في العالم، لسهولة تناولها، ورخص ثمنها، وطابعها العملي المتفوق.

وبحلول العام 1951، كان الشعب المستاء والمتقلب قد تخلّى عن قلم الحبر الجاف، واجتمع بعد فراق مع قلم الحبر السائل.

ومرّت بضع سنوات قبل أن تتمكّن صناعة قلم الحبر الجاف من استعادة ثقة الشعب، وإذ حصل رينولدز "على ما تستوجبه أعماله، فقد تسبّب بإفلاس شركته، وبعدما استعمل الشعب أقلام رينولدز المزيفة، تنبؤا بمستقبله المشؤوم، ولكن طبعاً لم يستطيع "رينولدز" بنفسه رؤية ذلك.

هل تساءلت يوماً كيف لغرض صغير كهذا أن يعطي كل هذا للعالم؟ اختراع صغير غدا اليوم جزءاً لا غنى عنه من حياتنا. قد لا يكون هذا القلم أداة غاية في التقنية، لكنه الأكثر أهمية، اختراع لا نستطيع العمل بدونه.





## محرك أقراص الفلاش USB

فكرة

كان الدكتور ماسوكا متحمساً في الغالب لفكرة الذاكرة غير الزائلة، وهي الذاكرة التي تستمر في حفظها للمعلومات حتى بعد انقطاع الطاقة عنها.

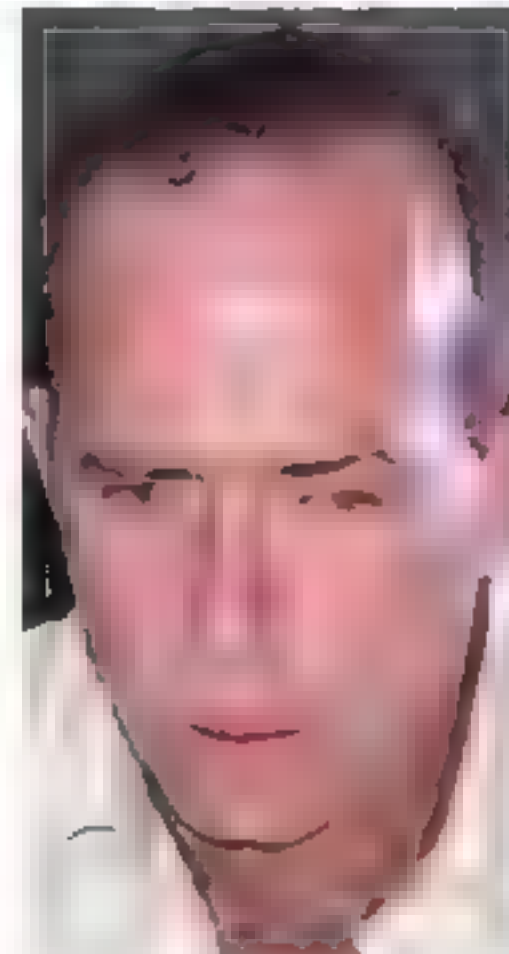
### محرك أقراص الفلاش USB USB flash drive

تعد ثورة في عالم الحاسبات، وأصبحت من الأشياء المهمة لمن له علاقة بالكمبيوتر، وتساعد مستخدمي الحاسبات الشخصية على تخزين الملفات والبيانات، وتسهيل عملية نقلها من حاسوب إلى آخر، لتقديم خدمة كبيرة لهؤلاء المستخدمين. كذلك أصبحت عنصراً أساسياً في الكاميرات الرقمية والهواتف ومشغلات الموسيقى المحمولة.

وذاكرة الفلاش صغيرة الحجم لا تحوي أجزاء ميكانيكية، وتتوافر بسعات تخزين كبيرة، وهي سهلة الحمل، وأكثر توافقية. ويتكون محرك أقراص فلاش لوحات صغيرة من الدوائر المطبوعة تحمل عناصر الدائرة وموصل USB، معزولة كهربائياً وحمايتها داخل البلاستيك أو المعادن، أو بالمطاط، ويمكن حملها في الجيب، ومعظمها تزن أقل من 30 غراماً.



فوجيو ماسوكا



أمير بان



يوسف موران



تم اختراع ذاكرة فلاش

من USB flash drive

قبل الإسرائيليين

أمير بان Amir Ban

ودوف موران Dov Moran

وأورون أوغادن Oron Ogdan الذين

كانوا يعملوا لشركة نظم - إم (M-Systems)

الإسرائيلية. وقد قدموا حق براءة اختراع رقم 6148354

في نيسان/أبريل 1999. ولكن ذكر في براءة الاختراع أن هناك

كابل ما بين وحدة الذاكرة وموصل USB. وفي 13 أيلول/سبتمبر 1999 ، أصدرت أي

بي إم IBM براءة اختراع، التي عمل عليها شيمون شيمولي Shimon Shmueli. وقد قام

شيمون بوصف محرك USB فلاش بدقة. ولتوصيل المنتج للسوق، تم عقد شراكة ما بين

أي بي إم IBM ونظم - إم M-Systems.

لكن البوفيسور الياباني فوجيو ماسوكا Fujio Masuoka قد سبقهم إلى فكرة اختراع

ذاكرة الفلاش في عام 1980 في أثناء عمله لدى شركة توشيبا، وقام باختراعها دون علم

الشركة الموظفة له (توشيبا) وعمل عليه بعد أوقات الدوام. استمر فوجيو في الابتكارات،

ووضع أسس تصميم أقراص التخزين إس إس دي الحالية.

واقترح اسم للذاكرة مساعده الدكتور ماسوكا، شوجي أريزومي، حينما قال: أنها

تذكره بعملية محو محتويات ذاكرة فلاش الكاميرا.

وفوجيو ماسوكا من مواليد 8 أيار/مايو 1943 في تاكاساكي، هو مخترع ذاكرة الفلاش.

بعد حصوله على درجة الدكتوراه من جامعة توهوكو لحق بشركة توشيبا في عام 1971.

كما أنه عمل على تطوير ذاكرة ساموس (SAMOS) في أثناء عمله هناك. كان الدكتور

ماسوكا متحمسًا في الغالب لفكرة الذاكرة غير الزائلة، وهي الذاكرة التي تستمر في

حفظها للمعلومات حتى بعد انقطاع الطاقة عنها، أي بعد انقطاع التيار الكهربائي.

في عام 1977، انتقل إلى قسم أشباه الموصلات في شركة توشيبا، حيث وضع ذاكرة 1 ميغابت DRAM. وفي عام 1980 بدأ في العمل على تطوير ذاكرة فلاش. ثم انتقل إلى قسم هندسة توشيبا، وقام بتصميم الذاكرة في عام 1984.

بتمويل من قسم الإلكترونيات الاستهلاكية في شركة توشيبا، واصل ماسوكا تطوير فلاش 4 NAND ميغابت من نوع ذاكرة فلاش الذي قدمه في مؤتمر (ISSCC) في مدينة نيويورك في عام 1989.

في عام 1994، انضم ماسوكا جامعة توهوكو، حيث عمل أستاذًا لمدة 13 عامًا قبل تعيينه بوصفه أستاذًا في معهد بحوث جامعة الاتصالات الكهربائية.

في عام 2005 انضم لشركة Unisantis للإلكترونيات المحدودة، بصفته مسؤول التكنولوجيا، وهو المنصب الذي لا يزال يشغله إلى الآن. يتركز عمله على تطوير الترانزستور ثلاثي الأبعاد.

لعمله الرائد على ذاكرة فلاش، تلقى ماسوكا العديد من الأوسمة والجوائز في اليابان بما في ذلك جائزة من رئيس وزراء اليابان واتانابي في عام 1977 والجائزة الوطنية للاختراعات في عام 1980. وفي عام 2007 تم منح ماسوكا وسام الشريط البنفسجي من الامبراطور اكيهيتو.

في الاجتماع السنوي لجمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات (IEDM IEEE) International Electron Devices Meeting في عام 1984 التي عقدت في سان خوسيه، كاليفورنيا قدم ذاكرة فلاش سعة 256 كيلوبت. كانت شركة إنتل، واحدة من أكبر الشركات المصنعة لرقائق الكمبيوتر، شهدت إمكانات مذهلة لهذا الاختراع، وأطلقت أول نوع شريحة فلاش تجارية للجمهور في عام 1988.

في المكان نفسه في عام 1987. قدم ورقته «خلية فلاش EEPROM جديدة باستخدام تكنولوجيا البولي سيليكون الثلاثي» التي أدخل على ذاكرة الفلاش التكنولوجيا التي تستخدم الآن في كل مكان.



ومن مميزات ذاكرة الفلاش التي لا تفقد محتوياتها بعد انقطاع التيار الكهربائي عنها، وهي التقنية المستخدمة حالياً في مختلف أنواع بطاقات الذاكرة، وكذلك أقراص ذاكرة فلاش يو إس بي USB الشهيرة.

وهي أحد أنواع الذاكرة EEPROM، وتختلف عنها أن EEPROM تمحو كل مرة بايت واحد، بينما تستطيع ذاكرة Flash Memory التعامل مع 512 بايت أو أعلى في المرة الواحدة، مما يجعلها أسرع بكثير.

وذاكرة الفلاش غير متلاشية، وهذا يعني أنها لا تحتاج إلى وجود تغذية كهربائية، لتتذكر المعلومات المخزنة عليها بالإضافة إلى أنها تقدم أزمنة نفاذ سريعة للقراءة (بالرغم من أنها لا تصل إلى سرعة الذاكرة المتلاشية دي رام DRAM المستخدمة في الذاكرة الرئيسية للحواسيب الشخصية)، وتتمتع بمقاومة ضد الصدمات أفضل من القرص الصلب. هذه الخصائص توضح سبب الاستخدام الواسع لذاكرة الفلاش في تطبيقات مثل التخزين في الأجهزة التي تستمد طاقتها من البطارية الخاصة بها. ومن المحاسن المفيدة الأخرى لذاكرة الفلاش أن الفلاش التي تثبت بداخله الشريحة يعطيها قدرة كبيرة على مقاومة الضغط الشديد ودرجات الحرارة المرتفعة وعدم تأثرها بالماء إذا غمرت فيه.

بطاقة ذاكرة الفلاش متوفرة بسرعات متعددة، فبعضها يتمتع بمعدل نقل يقارب الـ 2 MB/S في كل ثانية، وآخر يصل حتى 12 MB/S ميجابايت في الثانية... إلخ. السرعة الدقيقة لهذه البطاقات يعتمد على تعريف الميجابايت الذي يستخدمه السوق.

شرائح ذاكرة الفلاش المعروفة تتراوح سعتها بين كيلوبايت واحد وحتى عدة غيغابايت. الشرائح المركبة تكون منضدة للحصول على ساعات أكبر. وتخضع سعة الشرائح الفلاشية لقانون مور، لأنها يتم إنتاجها بنفس الطريقة المتبعة لصناعة الدارات المتكاملة الأخرى، إلا أنها قد تتعدى قانون مور وذلك بحسب التطورات التكنولوجية. في عام 2005 قامت شركة توشيبا وشركة سان ديسك بتطوير شريحة ذاكرة الفلاش تخزين 1 غيغابايت من البيانات باستخدام تقنية الخلايا متعددة المستويات حيث يتم تخزين خانتين من



المعطيات في الخلية الواحدة. وفي تشرين الثاني/نوفمبر من العام نفسه أعلنت شركة سامسونغ أنها طورت أول شريحة بسعة 2 غيغابايت في العالم. في آذار/مارس عام 2006 أعلنت شركة سامسونغ عن القرص الفلاشي بسعة 4 غيغابايت الذي امتلك نفس الحجم الصغير للقرص الصلب الموجود في الأجهزة المحمولة. ومن الذواكر الفلاشية التي تم إنتاجها في منتصف العام 2006 نذكر بطاقات الذواكر الفلاشية ذات المسرى التسلسلي العام (USB)، وقد ندر استخدام السعات 256 ميجابايت والأجهزة ذات السعات الأقل من ذلك، حيث أصبحت ذاكرة الفلاش ذات السعة 1 غيغابايت جهاز التخزين المعتاد للأشخاص، الذين لا يستخدمون ذاكرة الفلاش بشكل كبير في حين أن الكثير من المستهلكين يستخدمون السعة 2 أو 4 غيغابايت. ومن الجدير بالذكر أن مقدار حجم ذاكرة الفلاش قد أصبح الآن يتعدى 250 جيجا بايت.

في أول كانون الثاني/يناير 2013، وكانت المحركات تصل إلى 512 غيغابايت (GB) تم الكشف عنها في معرض الإلكترونيات الاستهلاكية عن سعة ذاكرة فلاش واحد تيرابايت (TB) وأصبح متاحاً للجمهور من ذلك العام. ومن المقرر قدرات تخزين كبيرة مثل 2 تيرابايت، مع التحسن المطرد في حجم والسعر، وتسمح بعضها إلى 100.000 دورة كتابة/محو، وهذا يتوقف على النوع الدقيق لرقائق الذاكرة المستخدمة.

# النجوم النابضة

## اكتشفها

### العلماء

### عبر مطاوع

حرمت جوسلين من جائزة كانت تستحقها،  
وقال عنها أنتوني هويش في خطاب الجائزة:  
إنها لم تكن أكثر من مساعدة له.



**ربما** كان من سوء حظ جوسلين بيل بورنيل  
Jocelyn Bell Burnell ، عالمة الفيزياء، أنها حققت  
أهم إنجازاتها، وهو اكتشاف النجوم النابضة،  
وهي طالبة في مرحلة الدكتوراه.

ومنذ العام 1963، منحت الجائزة 52 مرة، كانت  
جميعها لرجال، لا يشكك أحد في جدارتهم، لكن  
السجل الفقير للنساء وتجاهلهن لأكثر من نصف  
قرن يطرح سؤالاً حول إنجازاتهن، فهل يعكس ذلك  
حجم إنجازاتهن في الفيزياء؟ وهل هناك منهن  
من تستحق الجائزة؟



تحصل أنتوني هويش Antony Hewish على  
جائزة نوبل في الفيزياء عام 1974 مناصفة مع  
مارتين رايل Martin Ryle لاكتشافه النجوم النابضة  
pulsars، ولكن الحقيقة غير ذلك أنتوني هويش لم  
يكتشف النجوم النابضة، وإنما اكتشفته طالبة  
الدراسات العليا سوزان جوسلين بيل بورنيل، حين

كان هويش المشرف على أطروحتها، وتم استبعادها من نيل الجائزة بالرغم من أنها كانت أول من راقبت وحللت النجوم النابضة.

أعرب العديد من علماء الفلك البارزين عن غضبهم في هذا الإغفال، منهم السير فريد هويل، الذي وجه انتقادات لاذعة للجنة نوبل، وذهب إلى أبعد من ذلك، حيث اتهم هويش بسرقة بيانات وأبحاث بيل. ومن المفارقات، كما خمن البعض من هذا الغضب العام أدى إلى استبعاد هويل من منحه الجائزة عام 1983.

### الاكتشاف

كانت جوسلين بيل بورنيل تعمل تحت إشراف أنتوني هويش في جامعة كامبريدج، واشتركت بنصب التلسكوب الراديوي بجامعة كمبردج ومن خلال هذا التلسكوب راقبت الموجات الصادرة من السماء، وعندما رصدت إشارات غامضة، ودورية، من الفضاء الخارجي، اقترح هويش أنها ضوضاء تجريبية، بينما أصرت هي على أنها إشارات حقيقية، وحتى تتأكد من مصدرها، انتظرت لثلاثة أسابيع ثم أعادت الرصد، لتتأكد نتائجها.

كان مصدر الإشارات، نجوم صغيرة نسبياً، ذات كتلة وكثافة هائلة، تدور حول نفسها بسرعة كبيرة، لتصدر موجات من الإشعاع الكهرومغناطيسي، الذي رصده بورنيل لتصل إلى أن هذه النجوم تتكون من نيوترونات سميت «النجوم النابضة» (pulsar)، وهي من بقايا الانفجارات النجمية التي تسمى النجوم العملاقة أو (السوبرنوفا). فيما بعد، رصد علماء الفلك أكثر من 2000 من هذه النجوم، ومن المتوقع اكتشاف المزيد منها في السنوات المقبلة.

وبرغم أنها هي من قامت بالاكتشاف، وكانت شريكاً أساسياً في الورقة التي نشرتها دورية نيتشر (الطبيعة) عام 1968، لم تحصل على الجائزة، وحصل عليها أنتوني هوي، مناصفة، مع السيرمارتن رايل، عالم الفلك في جامعة كامبريدج، في عام 1974.

حرمت جوسلين من جائزة كانت تستحقها، وقال عنها أنتوني هويش في خطاب الجائزة

إنها لم تكن أكثر من مساعدة له.

قاد اكتشافها كل من راسيل هالس وجوزيف تايلور لاكتشاف نوع جديد من هذه النجوم، واستخدما ما يعرف بالنموذج الثنائي للنجوم النابضة، لإقامة الدليل على وجود موجات الجاذبية (وهي إحدى تنبؤات نظرية النسبية العامة لألبرت أينشتاين)، وهو الإنجاز الذي حصلوا به على جائزة نوبل في الفيزياء عام 1993.

ومما يؤسف له، أن منصة التتويج التي وقف عليها أربعة بسبب اكتشافها للنجوم النابضة، لم تتسع لها، ولأن قوائم المرشحين للجائزة لا يعلن عنها إلا بعد مرور 50 عامًا، لن نعرف ما إذا كان قد تم ترشيحها للجائزة أصلاً، إلا في العام 2024.



صورة بصرية مركبة لسديم السرطان بالأشعة السينية، التي تبين انبعاث السنكروترون المحيطة لسديم الرياح للنجم النابض



في كلمة لها عام 1977، قالت جوسلين: «إنها لم تشعر أنها تستحق الجائزة»، وكتبت في مقال نشرته مجلة العلوم الأمريكية، في عام 2004، أنه ربما كان نوعها وكونها كانت طالبة، هما أقوى أسباب تجاهل الجائزة لها.

من المستبعد أن تمنح لجنة نوبل جائزة ثانية لاكتشاف النجوم النابضة، ما يعني أن تبقى جوسلين بيل بورنيل واحدة من أكثر العلماء الأحياء استحقاقًا للجائزة دون أن تحصل عليها.

جوسلين، التي تنتمي لطائفة «الكويكرز» المسيحيين، تعيش حياة هادئة متسامحة مع الماضي، تعمل الآن أستاذًا للفيزياء الفلكية بجامعة أوكسفورد، وتكتب الشعر.

كانت جوسلين بيل بورنيل موضوع الجزء الأول من بي بي سي فور الجزء الثالث من سلسلة (العقول الجميلة)، حيث تم استكشاف حياتها المهنية والمساهمة في علم الفلك.

تتحدث عن تجربتها واهتمامها بعلم الفيزياء بانشغالها بالسماء والنجوم، عن الذي جعلها تهتم بهذا العلم، عن دور المرأة وما يمكن أن تقدمه لهذا التخصص الدقيق بما تملكه من رؤية قد تكون مختلفة.

تتحدث عن تأثير أستاذتها في المدرسة عليها، عن أستاذ الفيزياء الذي بعثت له بالبحث العلمي الذي يتحدث عن أولى اكتشافاتها عما قرأته في صغرها وما بقي في ذهنها.

ولدت سوزان جوسلين بيل في 15 تموز/يوليو 1943 في بلفاست، أيرلندا الشمالية. درست في جامعة غلاسكو، حيث حصلت على درجة البكالوريوس (1965) في الفيزياء. وأكملت دراستها في جامعة كامبريدج طالبة دراسات عليا، والعمل تحت إشراف أنتوني هويش. بوصفه مساعدًا باحثًا في جامعة كامبريدج، وقالت: إنها ساعدت في بناء كبير تلسكوب لاسلكي في عام 1967، لتعقب النجوم الزائفة. دخل التلسكوب حيز التنفيذ في عام 1967. وكانت مهمة جوسلين بيل تشغيل التلسكوب وتحليل أكثر من 120 متر من ورق الرسم البياني، التي ينتجها التلسكوب كل أربعة أيام. بعد عدة أسابيع من التحليل، لاحظت بيل بعض علامات غير عادية على ورقة الرسم البياني. وكانت بهذا قد اكتشفت

## أول دليل على النجم النابض.

في شباط/فبراير من عام 1968، نشرت جوسلين بيل خبر الاكتشاف في مجلة نيتشر Nature. حصلت على شهادة الدكتوراه في (1969) في علم الفلك الراديو.

بعد اكتشافها للنجوم النابضة، درست في جامعة ساوثمبتون (1970-1973) قبل أن تصبح أستاذًا في جامعة لندن (1974-1982). كما أنها تدرس في الجامعة المفتوحة (1973-1987) وتعمل في المرصد الملكي في أدنبره (1982-1991)، قبل أن تخدم أستاذًا للفيزياء في الجامعة المفتوحة (1991-2001). ثم تم تعيينها عميدًا للعلوم في جامعة باث (2001-2004)، وبعد ذلك وافقت على منصب أستاذ زائر في جامعة أكسفورد.

تولت جوسلين أعلى منصب تتولاه امرأة في مجال علوم الفضاء والفلك، وهو رئيسة المجمع الملكي الفلكي البريطاني بين عامي 2002 و 2004، وحصلت في عام 2007 على الدكتوراه الفخرية من جامعة هارفارد، وانتخبت لمدة عامين رئيسة لمعهد الفيزياء في عام 2008. ولها العديد من الكتب والأبحاث العلمية.

في نهاية كل عام، تعلن الأكاديمية السويدية للعلوم، أسماء الفائزين بجوائز نوبل في الفيزياء والكيمياء والطب أو الفسيولوجيا، وهي الجائزة الأكبر والأهم في العالم، من حيث قيمتها المالية والأدبية، لكننا لا نلتفت لعلماء آخرين، قدموا مساهمات عظيمة، ولم يحصلوا على الجائزة لأسباب مختلفة.

1- Antonio Meucci's Illness. The New York Times. Published 09 March 1889. Web. 25 February 2009.

(<http://query.nytimes.com/search/sitesearch/?action=click&contentCollection&region=TopBar&WT.nav=searchWidget&module=SearchSubmit&pgtype=Homepage#/Antonio%20Meucci%27s%20Illness>)

2- Incredible people - Biography of Antonio Santi Giuseppe Meucci

<http://incredible-people.com/biographies/antonio-santi-giuseppe-meucci/>

3- The Guardian - Darwin did not cheat Wallace out of his rightful place in history

John van Wyhe

<http://www.theguardian.com/science/2013/aug/09/charles-darwin-alfred-russel-wallace>

4 Alfred Russel Wallace, the forgotten man of evolution, gets his moment.

<http://www.theguardian.com/science/2013/jan/20/alfred-russel-wallace-forgotten-man-evolution>

5- Recognition at last for Alfred Russel Wallace, who lived in Darwin's shadow.

<http://www.theguardian.com/science/2012/sep/27/recognition-alfred-russel-wallace-darwin>

6- Alfred Russel Wallace by Tim Flannery.

<http://www.theguardian.com/books/2011/feb/26/alfred-russel-wallace-hero-tim-flannery>

7- Who Invented Relativity?.

<http://mathpages.com/rr/s808-8/08-.htm>

8- <http://www.qatar-falak.com/information> مركز قطر لعلوم الفضاء والفلك

9-Way Back machine - Summary Description

<http://web.archive.org/web/20080422211543/http://db3-sql.staff.library.utah.edu/lucene/Manuscripts/null/Ms0648.xml/complete>

10-Heinrich Göbel

[http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich\\_G%C3%B6bel#The\\_claimed\\_Goebel\\_anticipation\\_concerning\\_Edison.27s\\_incandescent\\_light\\_bulb\\_patents](http://en.wikipedia.org/wiki/Heinrich_G%C3%B6bel#The_claimed_Goebel_anticipation_concerning_Edison.27s_incandescent_light_bulb_patents)

11- The Guardian - Bell did not invent telephone. US rules

<http://www.theguardian.com/world/2002/jun/17/humanities.internationaleducationnews>

12- Live Science - Nikola Tesla: Biography, Inventions & Quotes

[http://www.livescience.com/45950-nikola-tesla-biography.html?cmpid=514627\\_\\_20140530\\_\\_24910616](http://www.livescience.com/45950-nikola-tesla-biography.html?cmpid=514627__20140530__24910616)

13- صحيفة الاتحاد الإماراتية - 29 يونيو 2010

14-Today I found out - saying "ahoy-hoy" was at one time the preferred way to answer the phone.

<http://www.todayifoundout.com/index.php/201110/saying-ahoy-hoy-was-at-one-time-the-preferred-way-to-answer-the-phone/>

15- الموسوعة العلمية الميسرة، مكتبة لبنان. 1985

16- العربي الصغير - العدد 210 - 3/2010 - قدوتي العلمية - أحمد البهلولي

17- وائل الأتاسي، الموسوعة العربية العالمية، المجلد الخامس، صفحة 450

18- (عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة) 1984

19- لوي دي بروي (لويس دي بروي)، علماء واكتشافات، ترجمة وائل الأتاسي، منشورات وزارة الثقافة، سورية 1986

20- Henri Poincare (2012). .VII. The Value of Science: Essential Writings of Henri Poincare. Random House LLC. ISBN 9780307824066.

21- .Poincaré's Philosophy of Mathematics.: entry in the Internet Encyclopedia of Philosophy.

<http://www.iep.utm.edu/poi-math/>

22- ألف اختراع واختراع، البروفيسور سليم الحسني and Civilisation. 2013.

<http://www.fstc.org.uk/>



23- <http://whatis.techtarget.com/definition/zoopraxiscope>.

24-Kingston Council - Culture, leisure and libraries - Eadweard Muybridge - Zoopraxiscope

[http://www.kingston.gov.uk/info/200246/museum\\_collections\\_and\\_exhibitions/539/eadweard\\_muybridge/3](http://www.kingston.gov.uk/info/200246/museum_collections_and_exhibitions/539/eadweard_muybridge/3)

25- Motion Picture Pioneer: Eadweard Muybridge and the Zoopraxiscope

<http://www.lomography.com/magazine/100424100424-&prev=search>

26-eadweardmuybridge

<http://www.eadweardmuybridge.co.uk/>

27- مجلة العلوم

<http://www.oloommagazine.com/Articles/ArticleDetails.aspx?ID=208>

23-THE TRUE INVENTOR OF INSULIN - NICOLAE PAULESCU by Mihaela Lica

<http://www.rounite.com/200812/09//nicolae-paulescu/>

28-Paul Cornus 1907 Helicopter

<https://www.helicoptersmagazine.com/content/view/552137//>

29- 5 Famous Inventors (Who Stole Their Big Idea)

[http://www.cracked.com/article\\_\\_16072\\_\\_5-famous-inventors-who-stole-their-big-idea.html](http://www.cracked.com/article__16072__5-famous-inventors-who-stole-their-big-idea.html)

30- Business Insider - Microsoft Invented A Tablet A Decade Before Apple And Totally Blew It

<http://www.businessinsider.com/heres-visual-proof-of-just-how-badly-microsoft-blew-it-with-tablets-20135->

31- صحيفة الرياض، رجل الليزر، فهد عامر الأحمدى

<http://www.alriyadh.com/682854>

32-رقميون غيروا حياتنا، ناصر محمد الزمل، العبيكان للنشر، 2014

33- <http://www.ibnamin.com/numbers.htm>

34- The Washington Post - Accomplished, Frustrated Inventor Dies

<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/articles/A545642005-Feb25.html>

35- [http://www.nytimes.com/200526/02//obituaries/26kearns.html?\\_\\_r=0](http://www.nytimes.com/200526/02//obituaries/26kearns.html?__r=0)

36- Lise Meitner

<https://www.sdsc.edu/ScienceWomen/meitner.html>

37-Lise Meitner - Encyclopaedia Britannica

<http://global.britannica.com/EBchecked/topic/373527/Lise-Meitner>

38- <http://www.glasseshistory.com/glasses-inventor/who-invented-glasses/&prev=search>

39- <http://www.museumofvision.org/>

40- [http://index.about.com/index?am=broad&q=who+invented+the+glasses&an=google\\_\\_s&askid=0df81b4d-ad7f-4d43-a9af-7f634c3a4d920--ab\\_\\_gsb&dqi=&qsrc=999&ad=semD&o=4338&l=sem](http://index.about.com/index?am=broad&q=who+invented+the+glasses&an=google__s&askid=0df81b4d-ad7f-4d43-a9af-7f634c3a4d920--ab__gsb&dqi=&qsrc=999&ad=semD&o=4338&l=sem)

41- <http://glassescrafter.com/information/who-invented-eyeglasses.html&prev=search>

42- مَنْ مكتشف أمريكا الحقيقي؟ - إس فريدريك ستار - مجلة هيستوري توداي، المجلد 63، العدد 12 - ديسمبر 2013 - (صفحات) - ترجمة: أحمد شكل

43- History today Magazine. S. Frederick Starr. ISSUE. 12 DEC 2013. VOL 63

44- Lipstick Hostry

<http://www.lipstickhistory.com/lipstick-history/timeline-of-lipstick/>

45- صحيفة الرياض- تقرير: م. امان الخالد (العالم يحتفل بمرور خمسين عاماً على اختراع الآلة الكاتبة الإلكترونية) - العدد : 15776 - 3 سبتمبر 2011

46- صحيفة البيان الإماراتية - باسل أبو حمدة - الآلة الكاتبة تحفة المعرفة الإنسانية - 17 - يوليو 2011

47- Compact Disk of James Russel

[http://history-computer.com/ModernComputer/Basis/compact\\_\\_disc.html](http://history-computer.com/ModernComputer/Basis/compact__disc.html)

48- <http://hosam-voyager.blogspot.com/201203//v-behaviorurldefaultvmlo.html>

49- The History of Sonar

[http://inventors.about.com/od/sstartinventions/a/sonar\\_\\_history.htm](http://inventors.about.com/od/sstartinventions/a/sonar__history.htm)

50- الموسوعة العربية

<http://www.arab-ency.com/ar/>

51 - Radar and Sonar - William C. Vergara

<http://teacher.scholastic.com/activities/explorations/bats/libraryarticle.asp?ItemID=234&SubjectID=141&categoryID=3>

52- <http://jawaly.com/article/1267>

53- <http://www.tech-wd.com/wd/201504/04//>

54- [https://en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_tablet\\_computers](https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_tablet_computers)

55- [https://en.wikipedia.org/wiki/Alan\\_Kay](https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Kay)

56- فيكتور سحاب، مجلة القافلة، العدد 6 نوفمبر - ديسمبر 2014

57- The New York Times- Robert Kearns. 77. Inventor of Intermittent Wipers. Dies

[http://www.nytimes.com/200526/02//obituaries/robert-kearns-77-inventor-of-intermittent-wipers-dies.html?\\_\\_r=0](http://www.nytimes.com/200526/02//obituaries/robert-kearns-77-inventor-of-intermittent-wipers-dies.html?__r=0)

58- The New Yorker - The Flash of Genius

<http://www.newyorker.com/magazine/199311/01//the-flash-of-genius>

59- 10 Awesome Stories About Incredible Underdogs

<http://awesomelikey.com/10-awesome-stories-about-incredible-underdogs/>

60- Inventing Memory. but Feeling Forgotten.

<http://www.computerhistory.org/revolution/memory-storage/8256/>

61- Fujio Masuoka .

[http://ethw.org/Fujio\\_Masuoka](http://ethw.org/Fujio_Masuoka)

63- The Father of Flash Memory.

<http://thememoryguy.com/the-father-of-flash-memory/>

64- Fujio Masuoka - Famous Inventor.

<http://www.edubilla.com/inventor/fujio-masuoka/>

65- Jocelyn Bell Burnell. Encyclopaedia Britannica

<http://global.britannica.com/biography/Jocelyn-Bell-Burnell>

66- Jocelyn Bell Burnell.

[http://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/whos\\_who\\_level2/bell.html](http://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/whos_who_level2/bell.html)

67 -The History of Eye Glasses or Spectacles

[http://inventors.about.com/od/gstartinventions/a/glass\\_3.htm?](http://inventors.about.com/od/gstartinventions/a/glass_3.htm?)